DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA DE VI VITALI ARTERIARUM

QUAM

ORDINIS MEDICI CONSENSU

PRO LICENTIA

GRADUM DOCTORIS OBTINENDI

DIVINIS SUB AUSPICIIS

TUEBITUR

DIE XXX NOVEMBRIS MDCCLXXXV

CHRISTIANUS KRAMP

A. L. M.

ARGENTINENSIS

H. L. Q. C.

ARGENTORATI

EX PRELO P. I. DANNBACHII

ILLUSTRI

BENEFICII SCHENKBECHERIANI

DISPENSATORUM COLLEGIO

VIRIS

NOBILISSIMIS AMPLISSIMIS

CONSULTISSIMIS

EXPERIENTISSIMIS EXCELLENTISSIMIS

UT ET

VIRO NOBILISSIMO

JOHANNI GEORGIO HEBEISEN

ARGENTINENSI

CIVI

BENEFICENTIA VERE CHRISTIANA

QUAM PLURIMIS ALIIS

SIBI ET PIETATE PARENTI

HANC DIATRIBEN CONSECRAT

CHRISTIANUS KRAMP

PROOEMIUM.

Quam ante hoc fere quadriennium optimi nostri, neque unquam oblivifcendi PRAECEPTORIS *juffu confcripfi, et confcriptam obtuli eidem, ex itinere tunc per inferiorem Germaniam, Belgium, Galliamque reduci; illius nunc partem aliquam, integram fere et pauciffimis exceptis immutatam, prout ex* LOBSTEINII *fcriniis ad me miffa fuere, tibi tandem fiftere liceat, Benevole Lector. Elaborata reperies, quae* MAGNUS PRAECEPTOR *apprime elaboranda defideraverat; dubia hinc inde in* HALLERIANIS *operibus loca illa quae fanguinis per vafa motum refpiciunt, illuftrata, trutinae denuo admota, atque five novis argumentis confirmata, five ea quae tanto viro debebatur, reverentia caftigata; factum inter mufcularis fibrae irritabilitatem atque vim vaforum vitalem difcrimen infigne, conftitutos utriusque characteres fpecificos, notata quae utrique communia fint, aft enumerata quoque quae in illis diverfa occurrant; divifa denique inter cor atque arterias in promovendo fanguine jura, atque demonftrata fimul, quaenam cordis, quaenam arteriarum in circulatorio fanguinis motu officia fint. Experimentis quae ipfe* HALLERUS *in vivis plerumque animalibus fecerat, omnia fuffulta effe arbitror; ratiocinio quoque hinc inde adhibito, ubicunque vel experimenta deficerent, five vero ejus indolis res effet, quae experimentis folis vix confici poffe videretur. A calculis follicite abftinui, fi unicum locum exceperis, quem exemplo ex Analyfi fola petito, fi non*

demonstrari, saltem illustrari posse visum est. Allegata tandem hinc inde dispersa quod attinet, partem eorum ex HALLERIANIS *operibus huc translata esse atque transferenda fuisse lubentissime fateor; cum in tanta studiorum diversitate constituto fontes ipsos adire et numerosos autores evolvere non liceret; idque in limine statim operis monuisse volo, ne quae ideo unice collegi, ut lectorum commoda promoverem, vanae ostentationis gratia allata fuisse videantur.*

Superest altera dissertationis pars, practica nimirum, typis adhuc mandanda, cum ultra vulgares debitosque speciminis academici limites longe excurreret. Novam illa conjecturam continebit de generali morborum febrilium indole atque natura, quorum apud optimos etiam et celeberrimos in re medica autores ne quidem justam definitionem reperiri, nunc non amplius miror, cum absque vi arteriarum vitali febris definitionem plane nullam; ast si eandem admiseris, facillimam dari posse, habeam persuasum. Mea quidem doctrina, etsi casti ratiocinii ope deducta, eo etiam, quo par est, observationum numero suffulta atque confirmata esse mihi videatur; attamen incertitudinis illius probe memor, quae medicum semper premit, simulac ex signis morbi externis in ea quae intus fiunt, inquirere ipsi animus est, modestiori eandem potius conjecturae titulo proponere hactenus malui, donec argumentis a me allatis peritiorum quoque in arte virorum suffragia accedant. Conspectum doctrinae theses exhibent, quas publico eruditorum examini lubens subjicio; libellus ipse, uno circiter mense elapso in Bibliopolio Academico prostabit, typis impressus.

DE

VI VITALI ARTERIARUM

PARS PRIOR

PHYSIOLOGICA

DUAS dari in humano corpore ſanguineorum vaſorum claſſes, quorum altera arteriarum, denſior et ſolidior, ſanguinem a corde avehit, et ad omnia membra et viſcera defert: altera venarum, tenerior et mollior, liquores vitales ab illis partibus reſumit, atque ad cor revehit; illud primus inter medicos immortali Phyſiologiae emolumento demonſtravit GUILIELMUS HARVEIUS (*a*). Arteriae duobus truncis, pulmonali et aorta e corde exortae, in minores mox ramos diviſae, infinitis ramificationibus et repetitis absque fine flexionibus, omnem muſculorum, membranarum, tendinum, cartilaginum, cutis, viſcerum, immo et oſſium fabricam undique pervadunt, progrediendo arctiores fiunt; ea tamen lege ut in quavis diviſione lumina ramorum ſimul ſumta majora ſint lumine trunci; atque tandem, ubi eousque pervenere, ut nudis oculis inacceſſae, non niſi ſingulis ſanguinis globulis aditum conce-

(*a*) *Exercitatio anatomica de motu cordis et ſanguinis in animalibus. Francofurti*, 1628.

dant; tunc ſive abeunt in venas, ſive vero in cavernoſa corpora papillae, clitoridis, penis; cellulofae telae areolas, majores caveas cerebri, pericardii, pectoris, abdominis, exteriorem tandem cutis ſuperficiem epidermidi adverſam, ita hiant apertae, ut praecifis ibi et minimis finibus terminari videantur. Venae, arteriarum comites, quos illae fines ultimos atque terminos habuere, eos hae pro originibus agnoſcunt: ita ut, ſi non ad ſanguinis circuitum, verum ad ramoſam unice earundem diſtributionem reſpicias, eadem in univerſum earundem origo, idem per diverſas corporis partes decurſus, iidem denique termini ſint. Teneriores fabrica, majores diametro, numeroſiores item, exteriori corporis ſuperficiei propiores plerumque, valvulis adjuvandum ſanguinis circuitum intus inſtructae, ſex majoribus e corde truncis exoriuntur, progrediendo coarctantur, ea lege, ut lumina ramorum ſimul ſumta majorem efficiant aream quam lumen trunci, atque tandem, ſive abeunt in arterias, ſive arteriarum inſtar in cavernoſa corpora, majores caveas, celluloſae telae areolas, exteriorem denique cutis ſuperficiem hiant apertae.

II.

Arteriarum firmior et ſolidior fabrica eſt, quo et irrumpentis ex corde ſanguinis impetum ſuſtinere, et propria qua pollent vi contractili, motum ejusdem adjuvare poſſint. Celluloſis illae fibris ad vicinas undique partes revinciuntur, unde firmitas ipſis conciliatur, cum mobilitate definita. In harum fibrarum interſtitiis adeps paſſim colligitur, in eisdem vaſcula repunt, quae hinc inde in retia coëunt; eaedem extimam arteriae tunicam

conſtitunt, *villoſam* LANCISII (*b*) *celluloſam* BOERHAAVII (*c*), HEISTERI (*d*), NICHOLLS (*e*), CASSEBOHM (*f*), LIEUTAUD (*g*), LUDWIG (*h*) *celluloſam primam* WALTHERI (*i*) *vaſculoſam* WILLISII (*k*). Haec uti propius ad intimam arteriae tunicam accedit, ita ſtipatior quoque ſolidiorque evadit, abitque tandem in ſolidam illam, elaſticam, aegre compreſſilem, et facillime reſilituram membranam, quae principem omnino arteriae partem ſola conſtituit; *cartilagineam* VESALII (*l*), *tendineam* HEISTERI (*m*), SENAC (*n*), CASSEBOHM (*o*) *ligamento-elaſticam* NICHOLLSII (*p*) *nervoſam* ALBINI (*q*). Sequuntur hanc *muſcularium fibrarum* transverſo-circularium ſtrata plurima, quorum unum poſt alterum eleves, quae extremis ſuis finibus detorquentur ad latus, inter vicinas mox abſcondendae: in calidi ſanguinis animalibus facile nudo oculo conſpicuae, in frigidorum vero arteriis longe plurimis neque microſcopio adhibito viſae hucusque (*r*). Firmae ſunt fibrae iſtae, durae, flexiles tamen, denſe compactae

(*b*) LANCIS. *de corde et aneurismatibus*. pag. 95. ed. 1728.

(*c*) BOERHAAVII *Inſtitutiones medicae*. n. 132.

(*d*) HEISTER. *Compend. anatom.* not. 63.

(*e*) NICHOLLS. *Compend. anatom. oecon.* p. 2.

(*f*) CASSEBOHM. *Methodus ſecandi muſculos*. Hall. 1739.

(*g*) LIEUTAUD. *Eſſays d'anatomie*. p. 119.

(*h*) LUDWIG. *Inſtitutiones phyſiol.* 1752.

(*k*) WILLIS. *Pharmac. ration.* Oxon. 1678, 1679.

(*i*) WALTHER. *Progr. de Aneuryſm.*

(*l*) VESAL. *de fabrica corp. hum.* ed. 1555. pag. 439.

(*m*) HEISTER. *Compend. anatom.* l. c.

(*n*) SENAC. *de la ſtructure du coeur*. Tom. I. p. 237.

(*o*) CASSEBOHM. l. c.

(*p*) NICHOLLS. *Compend. anat. oeconomic.* p. 27.

(*q*) ALBINI. *Annotat. academ.* L. IV. Cap. VIII. *de arteriae membranis et vaſis*.

(*r*) HALLER. *Premier mémoire ſur le mouvement du ſang*. p. 11.

inter ſe, colore ad luteolum vergente; neque carneis muſculorum ſimiles, neque tendineis; easque fere totam arteriae molem conſtituere et tenacitatem, ſcribit GERARDUS van SWIETEN (v). *Celluloſam interiorem*, quae HALLERO autore, muſcularem preſſo pede ſequi, et in areolas ſuas flaveſcentem illum ſuccum recipere debet, qui in provectiore aetate calloſus primum, deinde oſſeus ſit, et in ſquamas duriores abire ſolet (s), expunxit ex arteriarum tunicis magnus ille rei anatomicae arbiter ALBINUS (t), ita, ut priorem illam immediate excipiat *intima*, laeviſſima, uniformis, internae cordis membranae continua, *araneoſa* VESALII (u) *nervea* WILLISII (x).

III.

Venarum licet haud adeo facile a ſanguinis impetu diſrumpi ſeſe patiantur, (y) tenerior tamen fabrica, minor tunicarum numerus eſt. Celluloſam exteriorem telam, cujus ope ad vicinas partes alligari ſolent laxioribus fibris, membrana ſequitur laevis, lubrica, fibris carneis deſtituta, ſuprema valvularum juga tranſcendens, neque in duplicaturam earundem demiſſa. Hanc excipit intima, laevis itidem, flexilis, intimae membranae arteriarum ſimillima. Haec eſt, quae dum hinc inde a venarum parietibus recedit, primum aliquantisper deſcendit, inde iterum altius aſcen-

(s) *Elementa phyſiol.* Tom. I. p. 65.

(t) *Annotat. academ.* l. c.

(u) VESAL. *de fabrica corp. humani.* pag. 440.

(v) VAN SWIETEN *Diſſertat. inauguralis de arteriae fabrica et efficacia. Lugd. Batav.* 1725. IV.

(x) WILLIS. *Pharmac. ration.* p. 38.

(y) CLIFTON WINTRINGHAM *Experimental inquiry on ſome parts of the animal ſtructure.*

dit, tumque in ſe ipſam reflexa, priſtinum denuo iter legit, iterumque exteriori membranae arctiſſime ſeſe applicat, valvulas illas format, venoſas, parabolicas, ex duplici lamina, interjectis celluloſis filis compoſitas, quae dum ſanguine turgent, fluitante ſuo et libero fine oppoſito parieti accurate ſeſe applicant, atque ita advenienti ex arteriis ſanguini liberum tranſitum concedunt, relapſum tamen ejusdem impediunt. Sola cordis vicinia eſt, ubi inter utramque venae cavae et pulmonalis membranam validiſſimae muſculares fibrae intercedunt, copia ſua et robore ipſis auricularum fibris haud inferiores; ita ut inde inſignis muſculoſus ſaccus ab utraque cordis parte oriatur, ideo a natura homini conceſſus, tum ut validiore vi ſanguis in ventriculos cordis impulſus, illud melius diſtendere, atque ad contractionem ciere poſſit: tum ut habeat ille jam ante cor majus quoddam receptaculum, ubi morari poſſit aliquantiſper, dum ejus ventriculi, ſive in ſyſtole omnino contracti, ſive ob impeditum per pulmones tranſitum jam ſanguine repleti, novam illius undam recipere haud poſſunt.

IV.

Hiſce de arteriarum venarumque fabrica in univerſum praemiſſis, qualem inde ſecundum ſimpliciſſimas Mechanicae leges ſanguinis motum, motusque ſive adjumenta, ſive impedimenta expectare poſſis, prius lubet inveſtigare, antequam ad ipſam operis tractationem propius accedam. Etenim ſi de viribus vaſorum vitalibus ſolide ſcribere velis, haud eſt ut ad experimenta ſtatim imparatus accedas, atque miſero animali tormina inferas, inutilia certe, niſi in tam difficili argumento Ana-

tomicos tuos labores ſanior Phyſiologia illuſtret. Fuit ſemper, me ſaltem judice, haec praecipue ratio, cur tot licet celeberrimorum in arte virorum tentaminibus factis, totque experimentis in vivis animalibus a centum retro annis ad haec uſque tempora inſtitutis, vix quicquam incrementi cepiſſe videatur ſcientia, atque hodienum ſub judice lis ſit, num vulgares tantum atque notiſſimos elaſticitatis effectus edat arteria, an et iisdem vivi quid praeterea accedat: cum alii id ſtatim *vi vitali* tribuerent, quod non niſi *elaſticitas* poterat eſſe: alii id a ſola elaſticitate derivarent, quod ſi attentius conſideretur, ſummos etiam perfectae elaſticitatis effectus longe excedit: alii tandem, cum ſtimulo admoto arteriam inde non contrahi animadverterent, ideo easdem propria vi contractili deſtitutas eſſe arbitrarentur, falſo videlicet occupati praejudicio, vim vitalem aliter niſi irritabilitate exſerere ſeſe non poſſe. Itaque ſi hoſce ſcopulos vitare, atque ulterius progredi velis, primum omnium ſolide diſpiciendum erit, quisnam futurus eſſet ſanguinis circuitus, ſi arteriis, omni omnino vis vitalis veſtigio deſtitutis, ſola elaſticitas remaneret: deinde confugiendum ad experimenta, atque ſollicite inquirendum, an majus quid praeterea ſibi vindicent arteriae, atque major ſit ſanguinis in iisdem moti velocitas, quam a ſola elaſticitate expectari poterat: quodſi revera obſervatum fuerit, facilis inde erit concluſio, iisdem revera vitale quid inhaerere, neque etiam difficile erit, certas ponere earundem virium leges.

V.

Sanguis adeo, dum vaſorum in homine ſyſtema permeat, *obſtacula* ibi offendit *et impedimenta*

plurima, quibus ſolam cordis contractionem vix ſufficere crederes, niſi eidem in ipſis vaſis novi quid adjumenti accederet. Mitto quidem *incumbentis atmoſphaerae pondus immenſum;* quod ſi cordi prius removendum et ſuperandum foret, eidem enormes vix BORELLI (*z*) menſuras pares eſſe crederem, quodque uti ab homine impune fertur, ita quoque ab arteriis pulſantibus haud percipi videtur: mitto *reſiſtentiam quam arteriarum elater* ipſi ſanguini cauſatur; hic enim quo fortior fuerit, quoque magis ad perfectam elaſticitatem acceſſerit, eo accuratius in ſyſtole ſua illud omne compenſat, quod in diaſtole perditum fuerat, ita ut inde ſanguinis velocitas neque accelerari, neque retardari videatur: mitto ob id ipſum *figurae mutationem;* haec enim quantacunque in diaſtole fuerit, in ſyſtole ſeſe deſtruit ipſa, dum elaſticitate ſua aequali vi arteriam retro agere oporteat, conſentiente hucusque HALLERO. (*a*) Aſt vel refragante eodem, (*b*) recipio utique pondus partium quae vaſis incumbunt: hoc enim quantum impedimenti in pulmonibus ſaltem ſanguini afferat, vel exinde elucefcit, quod pulmones, ſub exſpiratione collapſos, ſanguis neque recentiſſima et integra ventriculi dextri actione impulſus, facile ingredi poſſit: recipio *frictionis vim retardatricem*, eo potentiorem utique, quo major eſt integra vaſorum ſanguineorum area, anguſtiora minorum ordinum vaſcula, frequentiores, quae ſub quavis arteriarum diviſione in interiorem earundem caveam eminent, plicae; quo magis demum arteriae ipſae, uti a corde longuis recedunt, ita quoque

(*z*) BORELLI *de motu animalium. Romae* 1680. 1681. *Propoſ.* 71. 72. 73.

(*a*) *Elem. Phyſiolog.* Tom. II. 169. 172. 173.

(*b*) loc. cit. p. 171.

convergendo progrediuntur: recipio *infertionum angulos*, qui quo majores fuerint, eo magis inde fanguinis velocitatem detrimenti capere oportet: recipio frequentiffimas in minimis vafis *anaftomofes*. etenim non poffunt duo fanguinis torrentis diverfis directionibus fibi obniti atque immifceri, quin velocitas utriusque aliquantifper imminuatur: recipio tandem *naturalem fanguinis vifcedinem*. et in coagulum proclivitatem, a vi cordis fuperandam prius et removendam, fi fluiditatem, fine qua omnino promoveri non poteft, in eo confervari velis. Hæc omnia motus fanguinis impedimenta, quae folita fua induftria magnus in unum collegit, adornavit HALLERUS, fi attente perpenderis, non poteris non mirari, tot tantisque obftaculis fuperandis adeo non imparem effe fanguinis motum, ut et quavis quinque circiter minutorum periodo, omni fuo per arterias venasque univerfas ftadio abfoluto, redeat in cor, atque in munere ifto per octoginta faepe annos haud quidquam fefe perturbari patiatur. Tantum fane circumeuntium humorum velocitatem inde imminui certum eft, ut, quae in vivo et vegeto animali quovis pulfu facillime peragi videmus, ea in cadavere adeo non imitari valeamus, ut ultima etiam artis limina transcendere videantur. Cor et rubra vafa omnia, et decolorum immenfam vim et ductus excretorios omnes expeditiffime replet. Sipho, non fola vi manus, ducentas libras facile propulfurae, fed innixi praeterea corporis preffione, maximum faxum provoluturi impulfus, in arterias rubras venasque unice, et cellulofam telam liquorem pellit, in decolores pauciffimas, in minima vafa vix ulla, pigmentum fuum urgere valet.

VI.

Acceſſit his verſus finem ſuperioris ſaeculi nova retardationis cauſa, veteribus uti apparet praetervíſa, tubi nimirum arterioſi mira dilatatio. Primus illius temporis inter medicos, HALLERO autore (*c*) GUILIELMUS COLE, (*d*) ramorum lumina ſimul ſumta lumine trunci majora eſſe, aperte docuit; addidit rationem illam perpetuo augeri, prouti magis a corde receſſeris; concludit inde, ſanguinem e corde egreſſum, antequam ſuperatis illis ultimis arteriolarum ramulis transeat in venas, ex minimo aortae orificio in latiſſime patentem aream effundi. Eandem obſervationem cum mox auctoritate ſua confirmarent JOHANNES LOCKE (*e*) et ARCHIBALDUS PITCARNE, (*f*) dimenſionibus quoque numerisque ſtabiliret BUSSIERE (*g*); factum eſt, ut eadem præcipuorum fere, quos habuit elapſum ſaeculum humani corporis ſcrutatores, attentionem in ſe converteret. Fuit tunc tempus illud, ubi pulcherrimis experimentis Philoſophia naturali locupletata modo, atque in apricum deductis generalibus naturae de motu corporum, fluidorum aeque ac ſolidorum legibus, applicatione quoque earundem ad varia Phyſiologiae capita hinc inde non omnino infelici ſucceſſu tentata, coepiſſet elevare caput iatromathematica ſecta, jamque rationes, quadrata, radices, logarithmos, univerſum denique Geometriae et Analyſeos apparatum, ad expli-

(*c*) HALLER *Elem. Phyſ.* Tom. I. p. 77.

(*d*) COLE *de ſecretione animali.* *Oxon.* 1674. 12.

(*e*) BIRCH *Hiſtory of royal ſociety.* Tom. II. d. 3. Maji 1670.

(*f*) PITCARNE *de motu quo cibi adteruntur in ventriculo ad formam ſanguini reficiendo idoneam.* Leidae 1693.

(*g*) BUSSIERE *lettre à M.* BOURDELIN *pour ſervir de réponſe à M.* MERI. Paris 1698. 12.

candas animati corporis vivique ſolidi proprietates afferret. Facile vides, quantumvis modica aſſumatur luminis trunci ratio ad ſummam luminum ramorum, ob repetitas tamen arteriarum diviſiones, rationem luminis aortae ad univerſam omnium ramorum ſummam recedendo a corde vehementer increſcere, atque immenſam futuram eſſe, ſi ad minimos illos ramulos usque progredi velis, qui inter ultimam quamvis arteriolam venulamque medii intercedunt. Inde KEILII rationes (*h*) 1 : 615, 1 : 5233, 1 : 44507, cujus licet ſatis inſignis XXX, XL, L diviſionum numerus eſſet, forſan plus aequo magnus, modica tamen et quae potius infra veram ſit, trunci ad ſummam ramorum ratio fuit, 10000 : 12387. HALLERUS cum poſteriorem hancce rationem ſeſquialteram, diviſiones vero XX. aſſumeret, inde ſurrexit *aortae ad omnes ramos* ratio 1 : 3420. (*i*).

VII.

Nunc libenter ego concedo, in Phyſiologicis argumentis Geometriae et Analyſi locum non eſſe, neque trunci ad ramos rationem, neque diviſio-

(*h*) KEIL *Account of animal ſecretion, the quantity of blood, and muſcular motion*. Lond. 1698. Occurrunt in *tentaminibus medico-phyſicis*. Leidae 1725. 4.

(*i*) Longe minor eſt SAUVAGESII aeſtimatio in variis locis opuſculi, cui titulus: *Diſſertation ſur la theorie de l'inflammation*. *Geneve* 1744; ut eandem vix ultra 1:20 aſcendere crederet. In ea re reprehenſus eſt ab HALLERO *Elem. phyſ.* Tom. I. p. 81. *Si valde modeſtum calculum poſueris, et feceris diviſiones ab aorta ad minimas arteriolas in univerſum viginti, erit tamen ſatis proxime ratio omnium ramorum ad aortam* $= 3^{20} : 2^{20}$; *quae ratio maxima eſt multoque major quam* SAUVAGESII *illa etc.* Eſt nimirum illa 3325 : 1.

num numerum conſtantem eſſe, neque utrumque vel uno in caſu numeris accurate exprimi poſſe; concedo rationem illam *diminui forte eundo*, ita ut in minoribus vaſis lumina ramorum ſimul ſumta deſinant eſſe majora quam lumen trunci, in minimis potius *minora* ſint, autore HALLERO (*k*). Aſt ubi cogito, univerſam muſculorum, tendinum, viſcerum, cartilaginum, ligamentorum, membranarum, glandularum, oſſium, cutis et membranarum molem vaſculis undique perfuſam eſſe rubris, hinc et muſculos omnes profunde ſatis rubros eſſe, atque in temperatioribus ſaltem noſtris regionibus ſanorum et bene ſe habentium hominum genas, labia, linguam orisque interna laeta ſemper rubedine ſuffundi: ubi cogito, harum partium omnium interiorem aeque ac exteriorem ſuperficiem, immenſam penitus aream efficere, exteriore corporis ſuperficie forte majorem; ubi cogito, immenſae hujus areae nullum punctum eſſe, quod non pertuſum ſanguinem fundat, et vicinas mox partes inundet, vix temperare poſſum, quin mihi perſuadeam, ultimos illos vixque numeris aſſequendos arteriolarum venularumque ramulos ſimul ſumtos externam corporis ſuperficiem forte ſuperare, adeoque maximam quoque ex modo allatis KEILII menſuris potius infra veritatem ſubſiſtere.

VIII.

Quod ſi adeo verum ſit, ſanguinem ex exiguo illo aortae orificio egreſſum, antequam tranſeat in venoſum ſyſtema, in immenſam adeo aream effundi;

(*k*) Ex diverſiſſimis HALLERI huc ſpectantibus locis unum cito *Elem. phyſ.* Tom. I. p. 80. 81.; minime tamen certis, uti quidem videtur, menſuris.

ex ſimpliciſſimis Hydraulices principiis (*l*) ſequetur inde, celeritatem illius in eadem illa inſigni ratione, immo et longe majore adhuc, ſi ad caetera quoque ſanguinis impedimenta reſpexeris, imminui, niſi, dum per arterias decurrit, ipſi cordis actioni recens et longe potentiſſima vis accedat. Inde celebres illae clarorum virorum de minima ſanguinis in minimis vaſculis celeritate menſurae, KEILII, qua idem integro *minuti* decurſu non duas lineas integras (*m*); HALESII, qua in vaſculis ranae muſculoſis octo lineas eodem tempore (*n*); LEEUWENHOECKII, qua quinque pollices emetiretur (*o*) ut de *longe minoribus* adhuc ROBINSONI (*p*) et ROBERTI WHYTTII (*q*) menſuris taceamus.

IX.

Motus circulatorii impedimenta et retardationis cauſas, in arterioſo aeque ac venoſo ſyſtemate obvias ad duo capita revocaſſe mihi videor; prius illud, quod frictionem, plicarum et anaſtomoſium effectus, attractionem a minimorum vaſorum parietibus, pondus partium quae vaſis incumbunt, ſanguinis viſcorem denique et proclivitatem in coagulum, ſub ſe comprehendit; alterum, quod a ratione quae

---

(*l*) NEWTON *Princip.* Lib. II. Prop. 36. D'ALEMBERT *Traité des fluides.* Liv. II. §. 83. s'GRAVESANDE *Phyſices Elementa mathematica.* Tom. I. p. 485.

(*m*) Id ex KEILII calculis ſequeretur.

(*n*) HALESII *Haemaſtatiks* p. 68.

(*o*) LEEUWENHOEK *Experimenta et contempl.* pag. 196. Eſt et aliud HALESII experimentum, quo liquorem aortae injectum adeo lente in venam trajeciſſe comperit, ut intra quadraginta minuta non ſupra ſeſqui pollicem progrederetur. *Haemaſtatiks* pag. 122.

(*p*) ROBINSON *of food and diſcharges.* pag. 18. Lond. 1748.

(*q*) WHYTT *Phyſiological eſſays.* p. 10.

inter lumen trunci luminaque ramorum eſt, inde oriunda tubi arterioſi dilatatione, et ſanguinis inde motu mire retardato, originem habet. Utrumque genus, uti origine ſua diverſiſſimum eſt, ita diverſos quoque in ſanguinis motu, et naturae viribus eo impendendis effectus producit.

X.

Poſterior haecce cauſa in retardando ſanguine id efficit, ut ſi ſola adeſſet, velocitas ejusdem decreſceret, uti luminum ramorum omnium ſumma augetur; eſſetque adeo eadem in ratione inverſa luminis integri ſyſtematis arterioſi, ſi in eadem a corde diſtantia truncorum aeque ac ramorum omnium ſectiones fieri concipiantur. Itaque ſi haec ſola adeſſet, ille foret ſanguinis motus, qualem calculis, ratiociniis, theorematum tandem atque problematum illo ordine, qui ſub generali methodi mathematicae denominatione mathematicas diſciplinas conſtituit atque ornat, dudum operibus ſuis tradidere, principes in elapſo atque praeſenti ſaeculo, de motu fluidorum ſcriptores. Hinc, ſi haec poſterior retardationis cauſa ſola adeſſet, primo, velocitas inverſam luminum rationem ſequeretur. Deinde, poſitis temporibus aequalibus, aequales quoque ſanguinis quantitates per inaequalia ſpatia progrederentur, quorum inverſa luminum ratio foret. Tertio, poſitis ſpatiis aequalibus, ſanguinis quantitates in illis diſtributae inverſam iterum velocitatum rationem ſervarent; adeoque, ſi multiplicatione inſtituta in ſe invicem ducerentur, conſtans inde per univerſum arteriarum venarumque ſyſtema ſurgeret productum. Quarto, quaecumque etiam fuerit arterioſi ſyſtematis divergentia,

motusque retardatio inde oriunda ; motus tamen quantitas a principio ad finem usque circuitus integri immutata atque nec minimam in omni suo itinere jacturam passa maneret : motus enim quantitatem rationem compositam velocitatum atque massarum sequi, ex simplicissimis de motu fluidorum principiis evidens est. Tandem, integro peracto sanguinis circuitu, illud inde efficeretur, ut plane tantundem sanguinis ex utraque vena cava ad dextrum cordis sinum rediret, quantum eodem pulsu ex sinistro ventriculo in aortam expellitur. Haec theorematum series est, quarum quaelibet summo Geometriae rigore demonstrari sese patitur, quaeque tunc omnia locum haberent, si praeter systematis arteriosi dilatationem non alia retardationis causa adesset. Si velocitatem solam respicias, eam omnino inde diminui evidens est ; sin motus quantitatem in universum, integram eandem superesse debere certum est, cum ob eam solam causam sanguinis retardaretur, quod in majorem aream effusus esset, adeoque quod in velocitate deficeret, ampliore ejusdem volumine compensaretur.

XI.

Longe aliter sese habet prior illa causarum classis, quibus in venarum arteriarumque systemate sanguinem retardari necesse est. Etenim quantacunque fuerit cordis contractio et sanguinis inde prosilientis in primis momentis velocitas; si is in itinere suo frictionem offenderit, quae eo magis augetur, prouti longius a corde progressus sit; si a minimorum vasorum parietibus, attractione continuo sollicitetur ; si in alium sanguinis torrentem ruere

debeat, diverſa, immo et contraria directione obvium; ſi is praeterea ipſa ſua natura in coagulum proclivis ſit; inde ſanguinis motum vehementer imminui evidens eſt, atque ita imminui, ut quod ſemel perditum fuit, niſi nova vis accesſerit a corde diverſa, id in totum periiſſe cenſendum ſit. Non hic cordis contractio quantumvis enormis, non repetiti ejusdem ictus juvant; non redditus vapor lymphaque tenuis; non muſculi, quorum non perpetuum munus eſt; non pulmonum denique actio, qua ſanguis quidem agitatus urgeri, circuitus vero ejusdem vix (*r*) adjuvari videtur. Vis requiritur a corde diverſa, atque illi unice negotio deſtinata, ut reddat ſanguini id omne quicquid virium fuerit, quod eundem amiſiſſe oportebat, dum per arterias venasque moveretur, frictioni, anaſtomoſibus, plicis, vaſorum attractioni, ſui denique ipſius in coagulum proclivitati obnoxius. Haec niſi adſit, redire quidem in dextrum cordis atrium poterit ſanguis, aſt non ita, ut integra quam habebat, motus quantitate redeat; non ita ut tantum ſanguinis vena cava cordi reddat omni pulſu, quantum arteria aorta inde modo eduxerat. Haec tandem niſi adſit, ſi unquam in corporis humani hiſtoria mathematico rigore aliquid demonſtrari queat, id ſaltem certum eſt, repetitis illis impedimentis ſanguinis tandem in vaſis motum, ſi non omnino tolli, ſaltem vehementer imminui.

XII.

Quae hucusque protuli, ea etſi aliquam forte novitatis ſpeciem prae ſe gerere videantur, nova tamen non ſunt. Cordis contractionem ſolam ad abſolvendum ſanguinis per arterias venasque iter

(*r*) HALLER *prim. lineae phyſiol.* CLXXIV.

imparem eſſe; aliasque adeſſe vires cordis auxiliatrices, id quidem jam a centum retro annis adeo nota opinio eſt, ut eorum qui de vi arteriarum contractili ſerio cogitarunt (*s*) eamque vi cordis vel aequalem, vel et majorem eſſe ſcripſerunt, Phyſiologorum nubes exiſtat. Contra eos inſurgit, eosque longa argumentorum ſerie, experimentorum quoque ſubſidiis, eruditionis quoque ea qua ante ceteros omnes fere totius Europae medicos inſignis erat, abundantia refutaſſe ſibi viſus eſt magnus ille Physiologiae arbiter, ALBERTUS HALLERUS (*t*). Secutus in partem laboris alter ille, qui nunc poſt HALLERUM inter omnes fere Physiologos ſummo loco eminet, et immenſo experimentorum numero difficillimis in animalium hiſtoria momentis eam lucem attulit, quam nec numeroſiſſimi illi magni HALLERI labores unquam afferre potuerunt, LAZARUS SPALLANZANI, HALLERIANO theorematí ſuo ipſius teſtimonio novum pondus adjecit; ingenue profeſſus eſt, ſe ſuis obſervationibus tam clare ut manibus palpari queat, edoceri, quod cor unicum et ſolum, nec ab ulla alia cauſa adjutum, univerſae ſanguinis

(*s*) ANDRY *remarques de médecine*. THOMSON *anatomy of human body*. London 1736. PECHLIN *de cordis uſu et fabr.* 1676. n. 22. SCARAMUZZI *Giornale di Parma*. 1689. n. 8. VIEUSSENS *de corde*. Toulouſ. 1715. p. 77. LUDWIG *Inſtitut. phyſiol.* pag. 203. GORTER *exercitatio medica V.* Leid. 1748. n. 2. SENAC *ſur la ſtructure du coeur*. Tom. II. p. 200. 224. 225. 226. etc. etc.

(*t*) De celeberrimi HALLERI pro ſententia ſua argumentis infra dicemus. Ipſam plurimis in locis, luculentis ſane verbis declaravit. *Elem. Phyſ.* I. 442. *Denique arteriarum vis contractilis omnino cor non adjuvat, et reſtituit unice eas vires cordis, quae paullo prius in dilatandis arteriis impenſae ſunt.* Unus dubius locus eſt *pag.* 272. *His ſi addideris, arteriam dilatatam manifeſte contrahi et ſubſidere, non erit cur omnino vim vitalem et contractilem arteriae deneges.*

ſanguinis maſſae movens adſtrui debeat ; idque cuicunque, etiam rigoroſiſſimo Philoſopho, perſuaderi poſſe, expreſſis verbis declaravit (*u*). Itaque haud minimi momenti opus ſuscepiſſe me ſentio, cum non morante magnorum virorum auctoritate, vim iſtam arteriarum vitalem denuo in medium proferam. quamvis multum diverſam ab illa, quam praeteritorum temporum Physiologi ſibi finxiſſe videntur. Eo adhuc difficilius examen erit, cum in tanta rerum videndarum ſubtilitate Anatome plane non, vivorum animalium ſectiones vix praeluceant; atque ſumma hic circumſpectione opus ſit, ſi veritatem unice ſectaturi, ab hypotheſibus abſtinere velimus. Itaque primum omnium ea removiſſe oportet levioris momenti experimenta, quibus vim arteriarum vitalem plures demonſtraſſe video, quaeque ſi attentius consideraveris, omnino non vis vitalis, verum vulgares elaſticitatis effectus vides: inde ad dubia illa transeundum eſt pericula, quae ab elaſticitate aliisque cauſis aeque ac a vi vitali provenire poterant, et in quibus difficile fuerit, alterutram earum ab altera diſtinxiſſe: inde recenſenda et ad amuſſim ponderanda erunt ea argumenta, quibus adeo extra omnem dubitationis aleam ponitur vis vitalis, ut contrariae opinioni nullum omnino praeſidium ſuperſit. Quod ſi factum fuerit, facile quoque erit, legibus eandem certis ſubjicere, et naturam accuratius determinare.

XIII.

Ad primam adeo claſſem tuto referre poteris ea experimenta omnia, quae poſt mortem quoque

(*v*) *De' fenomeni della circolazione oſſervata nel giro univerſale de' vaſi ; de' fenomeni della circolazione languente ; de-*

animalium in arteriarum tunicis aeque ſuccedunt, et in quibus adeo nihil eſſe poteſt, quod ultra vulgares elaſticitatis effectus aſcendat; ita ut in earundem explicatione vi vitali plane ſuperſedere poſſimus. Huc adeo refero, quod arteria, in medio diſſecta, ab utraque parte ſe retrahat (v) et lumen ſuum apertum ſervet; eadem compreſſa, ſibique relicta, reſiliat ſponte et in priorem amplitudinem ſeſe reſtituat: digitis diſtenta, iis remittentibus, cum impetu ſe contrahat (x): inflata atque pertuſa, aërem inter duo vincula interceptum cum impetu expellat (y). Eodem quoque illas arteriorem contractiones refero, quae ſuffuſis cauſticis venenis, oleo vitrioli ſive ſpiritu nitri fumante ſemper ſequuntur; haec enim ſive non ſemper ſuccedunt, ſive (z) poſt mortem aeque ſuccedunt, ubi omnem vis vitalis ſuſpicionem dudum abiiſſe certum eſt: praeterea easdem in venis longe felicius quam in arterius ſuccedere, vidit HALLERUS (a), quas tamen vi vitali longe inferiore gaudere, cum ex aequabili ſanguinis in eisdem velocitate, tum ex plenario contractionum atque dilatationum alterna-

---

moti del ſangue independenti dell' azione del cuore; e del pulſar delle arterie. Diſſertationi quattro. In Modena 1773. locus citatus extat in *Diſſ. II. Prop. XV.* Librum nunquam a me viſum, ex aliorum allegationibus novi.

(v) SAUVAGES *theoria tumorum.* p. 8. *de pulſu.* pag. 2. SENAC *ſtructure du coeur* 1. 269.

(x) SENAC *Tom. II.* p. 199.

(y) SENAC l. c.

(z) HALLER *Elem. phyſ. Tom. I.* p. 71. *Ejusd. de part. ſent. et irrit. in Oper. min. Tom. I.* pag. 375. 376. 377.

(a) HALLER *ſecond mémoire ſur la nature ſenſible et irritable. Exp.* 286. 288. 289. 291. 292. *Ejusdem de partibus ſentientibus et irritabilibus in oper. min. Tom. I.* pag. 378. *Venae manifeſtius quam arteriae a venenorum acidorum contactu contrahuntur, quod teneriores ſunt, neque plurimam celluloſam telam circumpoſitam habent.*

rum defectu, concludere licet. Facile autem cavere potes, ne in errorem incidas, dummodo rite perpenderis, quid ſit elaſticitas. Elaſticum illud equidem dixero, quod ubi quamcunque figurae mutationem paſſum eſt, ſimulac ſibi relinquitur, non ſolum in priſtinum ſtatum ſeſe vindicet ſponte, verum etiam tranſeat ad oppoſitas partes, inde denuo redeat ad priores, atque ita tamdiu et eat et redeat, donec omnis elaſticitatis menſura, quae ipſi propria erat, in totum exhauſta ſit. Haec vulgaris chordae muſicae, haec eburnei globi elaſticitas eſt: hoc idem in tubis vitreis locum habere videtur, quae dum ferro percutiuntur, tintinnant, unde intelligitur, eas eundo et redeundo illas ipſas oscillationes efficere, quae ad excitandas aeris undas requiruntur. Nunc equidem facile credidero, tantum elaſticitatis gradum a molli, flexili, madida ſemper arteria expectari non poſſe: neque equidem ullum novi in tota rerum natura corpus flexile, quod ſi in tubum efformatum fuerit, diſtentum ſibique remiſſum tales faceret oſcillationes: cum et ipſa elaſtica reſina *Caoutchouk*, illud tantum faciat, ut diſtenta, ſibique remiſſa ſeſe contrahat, ad priorem redeat figuram, neque eo peracto multum oſcillare videatur. Quicquid id ſit, illud tamen certum eſt, arteriam, ſi elaſtica dici poſſit, ubi dilatationem paſſa eſt, ſeſe ipſam in contractionem vindicare debere, dilatationi æqualem. Quod ſi ſit, evidens eſt, quam parum muſculari illa tunica opus habuiſſet natura, ſi illud tantum efficere voluiſſet, ut diſtenta ab unda ſanguinis arteria ſponte ſua in ſyſtolen tranſeat atque eas vires cordis reſtituat, quae paulo prius in dilatanda arteria impenſae erant. Utinam falſum hoc de vi arteriarum vitali praejudicium immortalis HAL-

LERI (*b*) non excidiſſet calamo! Si contractionem dilatationi aequalem facias, non eſt cur a vi vitali effectum derives, qui omni elaſticitati communis eſt. Si vim vitalem arteriis ineſſe velis, neceſſe eſt ut contractionem dilatatione majorem facias, quod niſi eſſet, elaſtica quidem foret arteria, ſed abſque vi vitali.

XIV.

Ad alteram claſſem illa experimenta retuliſſe mihi liceat, in quarum explicatione dubii haeremus omnino, num ab elaſticitate, nunc a vi vitali, an vero ab alia quadam cauſa derivanda ſint. Inter haec primum omnino locum tenet illud, quod de vinculis arteriae injectis ſemper obſervari aſſerunt: partem ejus, cordi propiorem, quae cis vinculum eſt, vehementer intumeſcere, quae vero trans vinculum eſt, a corde remotior, detumeſcere, inaniri, pertuſam nullum ſanguinem fundere, atque eodem prorſus vacuam reperiri. Iſte quidem experimenti ſucceſſus omnino non inter recentiorum inventa pertinet: obſervaverat idem jam magnus ille circulationis parens HARVEIUS (*c*); et ante HARVEIUM VESALIUS (*d*), videtat PECQUETUS (*e*),

(*b*) *Elem. phyſ. Tom. II.* 206. *Majorum arteriarum diameter tantum in contractione ſua arctatur, quantum paullo prius a cordis vi aucta fuit; fruſtra utique, ſi ad ſanguinis motum progreſſivum unice reſpexeris.* pag. 209. *Menſura contractionis arterioſae eadem eſt quae dilatationis, cui perfecte aequalis eſt. Ejuſdem opera minora Tom. I.* p. 377. *Arteriis tantum omnino vis irritabilis ineſſe neceſſe eſt, quantum ſufficit, ut diameter arteriae, quam impulſus a corde ſanguis auxit, ad priorem parvitatem redeat.*

(*c*) HARVEII *de circ. ſang. et cordis motu diſſ. III.* p. 70. 104. 236.

(*d*) VESALIUS *de fabrica corporis humani.* p. 568. 569.

(*e*) PECQUET *Experimenta atque diſſ. anatom.* Paris 1654.

repetierunt idem MORGAGNI (*f*) PLEMPIUS (*g*), WALAEUS (*h*), VERHEYEN (*i*): confirmant SENAC (*k*) DRELINCOURT (*l*) GAVET (*m*) BORELLI (*n*), STAEHELIN (*o*), QUINCY (*p*): atque longa tandem experimentorum ſerie illuſtris HALLERUS (*q*); idem quoque et ego in vivis cuniculis aliquoties obſervavi, neque, cum illud a longo retro tempore a tantis viris adeo conſtanter relatum eſſe legerem, operae pretium fore arbitratus ſum, id inter mea experimenta referre. Nunc neque ego, neque quivis alius virium vitalium amicus alienus erit, partem experimenti in eandem conferre. Verum poterat et ab aliis cauſis idem oriri: *a corde* nimirum, et *ab elaſticitate. Ab elaſticitate;* cum arteria diſtenta, etiam non accedente cordis contractione, propria ſua elaſticitate in ſyſtolen tranſeat ſemper. *A corde;* etenim vinculo licet arteriae injecto, propterea non tollitur accepta jam ejus undae velocitas, quae jam vinculum ſuperaverat: haec adeo, cum illaeſa prorſus et intacta remaneat, ſufficere poſſe videretur aliis, qua ſanguinis illa unda ulterius progredi, atque reliquam arteriae partem emenſa, in venas usque tranſire poſſit. Accedit, quod a ſola vi vitali illa arteriae inanitio omnino non poſſit derivari, cum nunquam tanta ſit ejusdem contractio, ut omni cavitate intus

p. 27. 29. 30.

(*f*) MORGAGNI *de circulat. ſang.* p. 406.

(*g*) PLEMP. *fundam. medic.* Lovan. 1644. p. 117.

(*h*) WALAEUS *de motu ſanguinis.* A. 1641. p. 389.

(*i*) VERHEYEN *Lib. II.* p. 204.

(*k*) SENAC *Tom.* II. p. 228.

(*l*) DRELINCOURT *canicid.* 9.

(*m*) GAVET *nova febris idea* pag. 137. Geneve 1700.

(*n*) BORELL *de motu animal. L. II. prop.* 31.

(*o*) STAEHELIN *de pulſu.* p. 20.

(*p*) QUINCY *of animal fibres.*

(*q*) HALLER *ſecond mémoire.* 47. 48. 51. 52. 53. 57. 58. 204. 206.

abolita, ſanguis omnis inde ſe expelli patiatur. Praeterea ſi ex hoc experimento vim arteriarum vitalem demonſtrare velis, eandem quoque venis propriam eſſe oporteret: illud enim in venis aeque ſuccedere, a praeſtantiſſimis viris HARVEIO (*r*), WALAEO (*s*), PECQUET (*t*), DRAKE (*u*) VERHEYEN (*x*), DRELINCOURT (*y*), DIONIS (*z*) MORGAGNI (*a*), PLEMPIO (*b*) MURALTO, (*c*) BARTHOLINO (*d*) MALOUIN (*e*), VIEUSSENS (*f*) HALLERO (*g*) denique, relatum accepimus. Itaque hoc experimento, me ſaltem judice, non neceſſario ſequitur, vim vitalem arteriis ineſſe.

XV.

Quae ſuperſunt adhuc ejusdem claſſis argumenta, cum levioris momenti ſint, ideo tangere potius, quam perluſtrare animus eſt. Ligatam arteriam aortam et ſuper vinculum pertuſam, ſanguinem in quiete cordis valide ejicere, id quidem (*h*) vulgaris eventus erit, de quo iterum certi nihil aſſerri

(*r*) HARVEJUS l. c. p. 94. 250.

(*s*) WALAEUS *de motu ſanguinis* p. 387. 395.

(*t*) PECQUET pag. 27. 30. 33. 34. 35.

(*u*) DRAKE *de circulatione naturali*. Leid. 1656. n. XI.

(*x*) VERHEYEN L. II. p. 264. *Anatom. corp. hum.*

(*y*) DRELINCOURT *canicid.* 7. 8. 9.

(*z*) DIONIS *cours d'anatomie.* p. 447.

(*a*) MORGAGNI *apud Piſonum* p. 406.

(*b*) PLEMPII *fundam. medicinae.* ed. II. p. 135. 116.

(*c*) MURALT *vademecum anatomic.* Tigur. 167. 135. 136.

(*d*) BARTHOLINI *Anatom. tert renov.* p. 588.

(*e*) MALOUIN *du mouvement des ſolides et des fluides.* p. 5[illegible]

(*f*) VIEUSSENS *Neurograph.* p. 26. Lugd. 1685.

(*g*) HALLER *ſecond mémoire ſur le mouvement du ſang.* Sec V. exp. 108. 110. 112. 11[illegible] 107. 106.

(*h*) VIEUSSENS *neurograph.* p. 29.

poteſt, neque definiri, an ille elaſticitati, an vi vitali debeatur. Bis ligatam arteriam (*h*) inter vincula ſanguinem fundere, itidem elaſticitatis effectus poterat eſſe. Quod extremæ vivi hominis debilitati pallor ſuperveniat, adeoque ſanguinem ex minimis vaſis cor verſus rediiſſe oporteat (*t*), id quidem a diminuto in univerſum motus circulatorii impetu, indeque oriundo frigore provenire poterat, quo et vegetabilia omnia et alia quaevis mere inorganica corpora conſtringuntur. Arteriis verſus oſſeam naturam declinantibus, ſanguinem in venis quidem colligi, collectum vero ſtagnare, propterea quod tunc auxiliatrix arteriarum contractio agere deſinat (*u*), iſtud quidem non perpetuum provectioris aetatis vitium eſt, atque ſi eſſet, poterat quoque non ab oſſea arteriarum natura, ſed a diminuta illo ipſo tempore cordis irritabilitate derivari. Nervos in arteriarum tunicis hinc inde diſperſos paſſim reperiri, legitur: aſt num in illis maneant, atque ita diſtribuantur, ut inde arteriis ſive ſenſus ſive motus accedere queat, dubito valde, cum nullum unquam factum ſit experimentum, unde conſtaret, ſenſibilitatis aut irritabilitatis (*y*) arterias quicquam habere. De muſcularibus earundem fibris inferius dicemus.

XVI.

Ad ea nunc tertiæ claſſis numeroſa phaenomena

(*h*) SCHWENKE *hæmatolog.* p. 80. Haag. Com. 1743.

(*t*) SENAC. Tom. II. p. 174.

(*u*) SANTORIN. *de Nutrit.* n. 15. *Venet.* 1705.

(*x*) HALLER *Icon. Anatom. faſciculus* II. Not. 12. *ad maxillarem intern. arter.* EIUSD. *diſſ. de nervo intercoſtali.* n. 17.

(*y*) HALLER *Second Mémoire ſur les parties ſenſibles.* pag. 217.

accedo, quibus nihil plane ex universa de motu fluidorum & solidorum scientia lucis adfulget, quaeque omnino locum obtinere non possent, nisi in universo arteriarum systemate vis vitalis resideret. Sex eorundem hucusque reperi. I. *Residuam sanguinis celeritatem in minimis vasculis*, longe insigniorem in majoribus venarum truncis, sanguinis venosi reditum in cor, eamque redeuntis vim, ut tantundem sanguinis quovis pulsu ex utraque vena cava in dextrum cordis sinum effundi queat, quantum eodem pulsu ex ventriculo posteriori in aortam expellitur: eum adeo sanguinis circuitum, qui absque virium vitalium subsidio, a corde diverso, *plane obtinere non posset.* II. *Reliquorum corporis nostri humorum, secretoriorum nempe, eam a sanguine separationem,* quae tum in cerebro, tum in hepate, tum in rene, tum in testiculis peragitur, reliquisque organis secretoriis: motumque dein eorundem ad destinata receptacula; quod utrumque humani certe ingenii ultimos limites transcenderet, nisi in minimis eorum organorum anfractibus, vi cordis, post tot impedimenta vix non in totum extinctae, vis vasorum contractilis atque vitalis accederet. III. *Vim derivationis*; quae laesis aliquo in loco, vel tantum debilitatis vasorum parietibus, efficit, ut ab omni parte, et secundum communes circuitus leges et contra easdem, sanguis insigni cum velocitate eo confluat, ut etiam contra ponderis vim in rimam sese praecipitet; quaeque, secundum ipsius (z) HALLERI, diu quidem renitentis, sententiam absque mutua vasorum con-

---

(z) HALLER. „ *Etsi vim arteriæ contractilem nimis ornatam fuisse persuadeor, ad occultæ tamen contractionis speciem vim non illubens referrem, quam dixi, deriva-*

tractione intelligi haud poteſt. IV. *Phaenomena motus progreſſivi turbati et languentis:* in frigidis animalibus mox morituris conſpicua, quibus conſtat, debilitato cordis impetu, ſanguinem in minoribus praecipue vaſculis miras illas oſcillationes efficere, alternisque vicibus modo accelerari, modo retardari, modo a corde verſus ultima vaſa ferri, modo ab illis ad cor retrocedere; modo ex trunco effundi in ramos, modo ex ramis urgeri in truncum, modo ex ramorum alterutro in alterum tranſire: haud aliter explicanda, niſi facta hypotheſi, ineſſe vaſis vim vitalem contractilem, ob immenſam eorundem aream ipſo corde efficaciorem, quaeque tum demum irritos reddere poteſt cordis effectus, ubi debilitata vita in univerſum, cordis atque arteriarum vires eandem jacturam paſſae fuere (*a*). V. *Motum ſanguinis, in frigidis animalimalibus evulſo quoque corde per ſatis inſignia temporis intervalla ſuperſtitem:* qui iterum, ipſo fatente

» *tionis, quæ et in vivente animale, et in nuper mortuo, ſanguinis motum ſola gubernet . . . Ita . . . evulſo etiam corde, tamen ſanguis novam velocitatem adquirit, quæ neque a corde eſt, neque a pondere, neque ab ulla potentia nobis cognita, niſi occultam . . . vaſorum contractionem admittas, quæ ſanguinem contentum undique urgeat, . . et quæ tunc ſe exſerat, quando locus aliquis natus eſt, a quo preſſionem demſeris* « Elem. Phyſ. II. 216. Inter vires arteriarum vitales eandem referre, nullus dubito, cum vulgaris perfecte elaſticitatis utique excedere videatur, atque vaſa noſtra eandem exſerere non poſſent, ſi mere elaſtica eſſent.

(*a*) Haller *Elem. Phyſ.* II. 218. 219. 220. *Ejusd. de motu ſanguinis ſermo, in operibus minoribus* Tom. I. p. 63. Faciunt huc præcipue *Sectio* IV. VI. VII. VIII. Mihi quidem phaenomena illa, id virium vitalium genus quod ego propoſui, requirere, ſed et ex eodem facillime explicari poſſe, ſemper viſum eſt.

HALLERO, (*b*) integer intelligi non poteſt, niſi arteriis vim contractilem ineſſe velis, quae et absque corde ſanguinis motum per aliquod adhuc tempus ſola gubernare et regere poſſit. VI. *Irritationes locales;* quibus certum eſt, integra etiam atque intacta cordis actione, et immutata ſanguinis in reliquis corporis partibus velocitate, ſive intus nata inflammatione, ſive extus admotis draſticis, ſive aliis cauſis nobis adhuc incognitis, aliqua in parte pulſum et ſanguinis celeritatem augeri, eumque absque cordis auxilio, in aliena minorum ordinum vaſa urgeri poſſe: iterum in eam ſententiam aliquantisper nutante HALLERO (*c*). Singula haecce

(*b*) HALLER *Elem. Phyſ.* II. 221 Inter cauſas motus illius refert I. *derivationem*, quam inter vires vitales jam retulimus. II. *Vim ponderis*, vix huc forte recenſendam. III. *Frigus;* dubiam valde cauſam; cum, quodcunque jam illud fuerit, infra aëris certe atque ambientium corporum temperaturam ſubſiſtere non poteſt. IV. *Evolvi aëris poteſtatem;* quae tamen quomodo oſcillationes illas excitare valeat, vix perſpicio. V. *Vim attractionis.* Nomen hoc ſe *occultae iſti vi* dediſſe fatetur *Hallerus*, cujus effectus in ſuperſtite adhuc ſanguinis poſt mortem quoque in vaſis motu evidentiſſimos vidit, cauſam ignoravit. Vidit, vim iſtam a cordis contractione, derivatione, pondere ſanguinis, frigore, atque putredine evidentiſſime diverſam eſſe. Itaque cum capillarium vaſorum ſuctionem non admitteret, ad occultum aliquod virium genus confugit, „ *attractionis interim nomine* „ *uſus, non ideo pugnaturus* „ *cum eo, qui veriorem magis-* „ *que mechanicam hujus motus* „ *cauſam propoſuiſſe voluerit* " *Sermo de motu ſanguinis a corde non orto* in Opuſc. Min. Tom. I. p. 129. 130.

(*c*) HALLER *Elem. Phyſ.* II. 213. „ *Augeri irritabilem na-* „ *turam non repugnavero, ut* „ *tamen eam mutationem a* „ *mentis potius ſubtilitate ex-* „ *cogitare liceat, quam ſen-* „ *ſuum teſtimonio confirmare* " Cf. ADAIR CRAWFORDS *Verſuche über die thieriſche Waerme. Aus dem Engliſchen.* Leipzig 1785. pag. 287. *Irritationis* vocabulum hic latiori ſignificatione accipi velim, ut qualemcunque actionem deſignet, qua vires corporibus inſitae in actum cientur. *Arteriarum vires vitales* in eo conſiſtere videbimus, ut arteria *diſtenta in contrac-*

pro vi arteriarum vitali argumenta peculiaribus capitibus, experimentorum quoque ea, qua par est, copia suffultis, tunc enodare animus erat, cum ante hoc fere quadriennium, venerandi Praeceptoris LOBSTEINII consilio, dissertationis prima fundamenta sternere coepissem, de Medicarum disciplinarum ambitu unice sollicitus. Nunc autem, cum longe alio studia mea conversa sint, atque etiamsi prae reliquis negotiis liceret, debita tamen integri hujus paragraphi illustratio vulgares dissertationis limites longe transgrederetur, hinc primum tantum illius argumentum nunc illustrasse suffecerit, reliqua in aliam forte occasionem dilaturus.

XVII.

Itaque primum omnium demonstrare me oportet, quaenam illa vis contractilis esse debeat, cordi auxiliatrix, in arteriis residua, ab elasticitate diversa,

---

tionem transeat, dilatatione majorem. Causam adeo contractionis occasionalem ad *irritationes* referre, omnino licet; dummodo non *mechanici irritamenti contactum* intelligas; etenim ad hoc irritationis genus arterias utique surdas esse, Halleriana experimenta testantur. Ceterum inflammationem localem a vi vasorum vitali derivare dudum conati sunt clari viri, nullo etiam alio pro vi vitali illa argumento adjuti. Ita inflammationis intus natae causam nil aliud esse, nisi auctum in arterioso ramo motum vitalem; febrem ardentem oriri, si motus illi et vires unde dependent, non in una tantum, sed in universo arteriarum systemate augeantur; inde enim rubra sanguinis elementa in decolora vasa pelli, et sanguinem ita condensari, ut in diathesin inflammatoriam pronus fiat, dudum docuit JOH. GORTER in *Chirurg. repurgat. Lib.* III. *Cap.* 3. atque *Compend. Med. Pract.* 47. Eodem accedit *Stahlii* de *aucto vasorum tonico motu* doctrina: in Lib. de *Inflamm. Patholog.* In eandem denique sententiam inclinat BURSERIUS DE KANILFELD in *Instit. Medicinæ Practicæ Vol. I. de Febribus, Cap.* I. *de Inflammatione.*

ſolis animalibus propria et cum vita animalis peritura: ut innoteſcat ita theorematis propoſitio, cujus demonſtrationem deinceps noſtra diſſertatio exhibitura eſt. Itaque primum omnium vis iſta ab irritabilitate toto coelo diverſa eſt; neque poſſum equidem ſatis mirari, ab illa muſcularium fibrarum, quas in calidorum animalium arteriis anatome demonſtrat, irritabilitate, etiamſi adeſſet, unquam potuiſſe expectari, ut inde ſanguinis celeritati aliquid emolumenti accederet. Etenim cum muſculoſa illa tunica non arteriae intima ſit, verum eidem alia adhuc ſuperſtrata ſit, quae ſecundum HALLERI experimenta (*d*) irritabilitatis aeque ac ſenſibilitatis omnis expers eſt; adeoque ſanguinem inter atque fibras illas nunquam contactus obtinere, hinc et ſanguis ſtimuli vices nunquam gerere poſſet: facile perſpicitur, quantacunque etiam earundem irritabilitas foret, niſi externum ipſis ſtimulum admoveas, irritabilitatem illam a ſanguine ſaltem nunquam excitari poſſe, adeoque per totam vitam remanere inertem. Praeterea, etiamſi muſculoſa illa tunica intima foret, adeoque ſanguis in iisdem contentus ſtimuli vices gerere poſſet; qui tunc perpetuus foret ſtimulus, neque, cum in vivo animali arteriae ſemper ſanguine repletae ſint, per omnem vitae decurſum unquam remiſſurus, ille primis jam vitae temporibus ſtimulus eſſe ceſſaret. Utique vis arteriarum vitalis atque irritabilitas in eo conveniunt, quod utraque animali regno propria, ab univerſa vero foſſilium familia aliena ſit: utraque in vivo tantum atque vegeto animali locum obtineat, in morituro inſigniter debilitetur, in mortuo pereat et extinguatur: utraque fibras requirere videatur, muſcu-

(*d*) HALLERI opera minora Tom. I. p. 375. Exp. CCXXII.

ſaribus ſimiles: utraque neque a nervis (*e*), neque a ſanguine pendeat: utraque tandem corde evulſo, nervo reſecto, medulla ſpinali diſciſſa, aliquamdiu adhuc ſuperſtes ſit (*f*). In omnibus aliis vires hae a ſe invicem vehementer differunt: *haec* non niſi admoto ſtimulo, *illa* non niſi diſtentione praegreſſa excitari poteſt, ut et acerrimos quosvis ſtimulos impune ferre videatur (*h*); *haec* in muſculis, *illa* in vaſis reſidet: *haec* immediatum ſive fibrarum

---

(*e*) Celeberrimam HALLERI propoſitionem, cum dubia multis adhuc eſſe videatur, ideo ulteriori eruditorum examini lubens relinquo. Argumenta ejusdem legas in *Elem. Phyſ.* I. 470. At ſi et vim arteriarum vitalem a nervis non pendere ſcripſi, id iterum HALLERI gratia factum eſſe confiteor; habet enim theorema illud ab HALLERIANIS experimentis auctoritatem. *Sur la nature ſenſible et irritable Tom. I. pag.* 37. Les artères et les veines ne paroiſſent pas ſuſceptibles de douleur ... Je les ai fait pluſieurs fois lier très-fortement, même ſur les hommes, ſans qu'ils ſe plaigniſſent. *Idem ſur le mouvement du Coeur. pag.* 247. *Je n'ai jamais pu par aucune expérience parvenir à obſerver, que l'irritation des nerfs occaſionnât quelque changement dans la viteſſe des humeurs, contenus dans les vaiſſeaux de la circulation ... En irritant le nerf phrénique dans de grands animaux, je n'ai pas vu que les pulſations du coeur ſe dérangeaſſent; et une autre obſervation bien importante, c'eſt que dans les accès hyſtériques, dans les tetanos, dans les emproſtotonos, ſouvent le pouls n'eſt ni augmenté ni changé, malgré les violentes agitations qu'éprouvent les nerfs et les muſcles.*

(*f*) HALLER atque SPALLANZANI; l. c.

(*g*) HALLER Oper. Min. Tom. I. p. 489. *Eam corporis partem dico non irritabilem, quam neque ſcalpelli radentis injuria, neque inſtillatum venenum Chemicum, neque alii a me adhibiti ſtimuli in contractionem cierent.*

(*h*) HALLER *Oper. Min.* Tom. I. p. 377. *Calidis animalibus tantum omnino vis irritabilis adeſſe neceſſe eſt, quantum ſufficit, ut diameter arteriæ, quam impulſus a corde ſanguis auxit, ad priorem parvitatem redeat. Experimenta venenis acerrimis facta nihil demonſtrant ... hujus modi enim venena etiam in nervis, inque adipe, contra-*

ſive nervorum fibras adeuntium contactum requirit, *illa* et absque contactu, interjecta licet membrana excitari ſeſe patitur: *haec* in vivis animalibus facillime, ſolo fere ſcalpelli auxilio ſeſe detegi, *illa* longe difficilius ſenſuum judicio ſeſe ſubjici ſinit, atque in longe plurimis caſibus non niſi mentis acie demonſtrari valet; *haec* in quibusdam tantum vegetabilium generibus parca ſatis manu diſperſa eſt, *illa* in omni vegetabilium regno adeo late lateque diſſeminata eſſe videtur ubivis, ut absque vi vaſorum vitali planta vix cogitari poſſit: *haec* tantum juniori, molliori atque flexiliori fibrae propria eſt, atque evaneſcit omnis, ubi in provectiore aetate vel omnis fibra vel pars ejusdem, amiſſa indole muſculoſa ad tendineam naturam acceſſerit: *illam* vero neque tunc ab arteria discedere, ubi in decrepita usque ſenectute eadem cartilaginea, immo et oſſea facta fuerit, docet motuum cordis humorumque circuitus in illa usque vitae periodo imperturbata conſtantia. Muſculus tandem, diſciſſis licet omnibus fibris, quibus ad vicinas partes undique revinctus erat, irritabilitatis ſuae nihil omnino perdit, et aeque quam antea contrahi ſeſe patitur; arteria autem, ſimulac aliqua ſui parte a vicinis partibus, ruptis filis illis, liberata fuerit, vim ſuam contractilem vix non omnem amittit eo in loco, atque in aneuryſma tranſit, teſte HALLERO (*i*). Itaque vim

ctionem efficiunt, de quibus aliunde conſtat, nullum iis partibus ad irritationem obſequium eſſe. Mechanica irritatio, quæ acu et ſcalpello ſit, et omnes corporis animalis fere irritabiles partes cogit contrahi, conſtanter nihil in arterias potuit.

(*i*) HALLER *ſur le mouvement du ſang*. P. 230. Ayant vu tant de fois des aneuriſmes ſe former ſous mes yeux, je voulus tenter d'en faire par artifice. Je croyais m'être apperçu, qu'il ſ'en faiſait, quand une partie d'une artère était affaiblie. Je ſeparai donc une certaine longueur de l'artère du tiſſu cel-

contractilem vaforum a magno hoc viro haud recte eo impugnatam esse crediderim, quod stimulo admoto haud sese contrahi patiatur arteria: etenim vis illa ab irritabilitate toto cœlo diversa est, atque ejus forte indolis, ut una cum irritabilitate illud demum efficiat, quod satis obscura vis vitalis denominatione hucusque Physiologis venit.

XVIII.

Verum uti ab irritabilitate, ita quoque ab elasticitate vulgari probe debet distingui vis arteriarum contractilis. Hæ vires iterum in eo inter se conveniunt, quod utraque, prægressa diastole arteriam in systolen transire cogat; atque admotos stimulos impune ferat: ast differunt longe eo, quod *illa* organicis æque ac inorganicis corporibus communis sit, *hæc* tantum organicis: *illa* post mortem animalis ad putredinem usque remaneat integra, *hæc* fere cum vita cesset, et aliquo temporis intervallo in totum evanescat: *illa* absque fibris agere, *hæc* fibras requirere videatur; *illa* longitudinem æque ac latitudinem arteriæ, *hæc*, ob fibras ejusdem transversas, solam latitudinem respiciat: *illa* systolen efficiat, prægressæ diastolae æqualem, *hæc* vero longe majorem: *illa* sanguinis motum non adjuvet, cum non nisi tantum sub contractione velocitati sanguinis reddat, quantum eadem sub dilatatione auferat, *hæc* vero ob efficaciorem quam producit systolen, non solum præviam jacturam reficiat, verum etiam novi præterea aliquid addat. Quibus omni-

---

lulaire, qui la liait au mésentère, je la secouai pour mieux détruire ses attaches, sans pourtant la blesser; et bientôt l'anevrisme se forma; c'était une tumeur oblongue, beaucoup plus large que l'artère dont elle provenoit, et qui donne passage au sang, dont elle est traversée avec lenteur.

bus rite perpenſis, hæc mihi de vi arteriarum contractili definitio dari poſſe videtur: *vis arteriarum contractilis ea eſt vis vitalis ſpecies, qua arteria, ab unda ſanguinis dilatata, ſponte ſua tranſit in contractionem, dilatatione majorem.*

XIX.

Duo adhuc HALLERI argumenta removiſſe fas eſt. Non immemor erit HALLERUS, ſanguinis motum inſigniter adjuvari, ſi contractionem feceris dilatatione majorem; aſt credidit, ab æqualitate illa inter alternas contractiones et dilatationes recedi non poſſe, niſi arteriam poſt ſingulos pulſus ſive ampliorem, ſive arctiorem fieri velis. „Dubium non eſt, majorum arteriarum, quae alterne „micant, diametrum tantum per ſuam contractionem arctari, quantum paullo prius a cordis vi „aucta fuit, adeoque regenerari eam vim, quam „cor in dilatanda arteria impendit: fruſtra uti„que, ſi ad ſanguinis motum unice reſpexeris. „Si enim major vis contractionis arterioſæ foret, „arteria poſt ſingulum pulſum arctior fieret, ſin „minor, poſt ſingulum pulſum majori foret dia„metro“ (*k*) Verum et hoc contra vim vitalem præſidium occupaſſe, non difficile eſt. Vim arteriarum contractilem elaſticitati affinem eſſe, dixi: in eo tantum diverſam, quod hæc contractionem faciat dilatationi æqualem, illa vero contractionem dilatatione majorem. Jam vero elaſticum quodcunque corpus, ubi figuram mutare a quacunque cauſa coactum fuerit, remittente impetu illo, non ſolum elaſticitate ſua in oppoſitum ſtatum tranſit, priori

(*k*) HALLER *Elem. Phyſiol.* Tom. II, p. 206.

priori contrarium, verum etiam ubi ultimum periodi illius limitem attigit, deinde ſponte revertitur, atque in naturalem ſitum ſeſe reſtituit, immo et pro diverſa elaſticitatis menſura eundem denuo tranſcendit. Quod a ſola jam elaſticitate oriri animadvertimus, illud etiam a vivo ſolido exſpectare fas eſt. Itaque haud a vero aberraſſe mihi videor, ſi dixero, arteriam peracta contractione, ad priorem redire diametrum antequam nova ſanguinis unda advenerit, tumque quieſcere. Ita efficitur, ut arteria in fine pulſus, naturalibus ſuis limitibus circumſcripta ſit, ſyſtolen inter atque diaſtolen mediis, atque niſi nova mox ſanguinis unda dilataretur, intra eosdem quoque ſubſiſteret: id quod a morte ſemper locum obtinere animadvertimus.

XX.

Alterum HALLERI contra vires arteriarum vitales argumentum haud reticuiſſe volo. Obſervavit ille, altius longe ſanguinem ex vulnerata arteria prorumpere, dum cor in contractione conſtitutum eandem dilatat, ad minorem vero altitudinem exſilire, dum quieſcente corde arteria in priſtinam amplitudinem ſeſe reſtituit; inde vero neceſſario ſequi arbitratus eſt, vehementius ſanguinem urgeri, dum cor ſeſe contrahit; hinc vires quæ arteriam dilatant, longe efficaciores eſſe illis, quibus arteria contrahitur; adeoque, cum is vulgaris elaſticitatis effectus ſit, præter elaſticitatem quoque nihil in arteria virium eſſe, neque neceſſe eſſe. ut contractionis arterioſæ cauſa ad vim quandam vitalem provocemus. Meretur omnino experimentum hocce, quo omnem litem di-

rimi posse arbitrabatur HALLERUS, accuratius examen (*l*).

XXI.

Primo quidem de ipso experimenti eventu vix ullus dubitationi locus relinquitur. Eo enim redeunt, repetito ipsius HALLERI testimonio, magni hujus viri experimenta omnia, ut saltum sanguinis quem arteria in systole sua propellit, manifesto debiliorem et minorem videret eo saltu, qui sit ab impellente cordis vi (*m*). Ex arteria coronaria sanguinem a cordis vi ad pollicem elevari vidit, cum idem in systole absque saltu elaberetur (*n*). Conspirant cum HALLERO illustris HALES experimenta, qui saltum a contracto corde natum, quando altius sanguis exsilit, modo decima sexta, modo decima octava parte eum superare vidit, qui fit in arteriarum systole: in mediocri vero motu sanguinis a vigesima tertia parte ad octogesimam (*o*). Octogesimam tertiam partem retinuit BOISSIER DE SAUVAGES (*p*). Unus contrarius testis est GERARDUS VAN SWIETEN, qui altius salire ex contracta quam

(*l*) HALLER *Elem. Phys.* Tom. I. pag. 441. *Saltus sanguinis quem arteria in sua systole propellit, manifesto debilior est & minor eo saltu, qui fit ab impellente cordis vi. Et tamen in eo saltu et vis cordis et vis arteriarum contractilis conjungitur: ut manifesto debilior summa sit omnium virium, qua praeter cor sanguinem impellunt.*

(*m*) HALLER Elem. Phys. Tom. II. p. 234. Ibidem Tom. I. p. 451.

(*n*) HALLER *Experiences sur les parties sensibles et irritables* Exp. 502, 536. 542. 543. 544. STRAKE *de reliquis instrumentis, quibus sanguis in circulum movetur.* n. 22.

(*o*) HALES *Haemastatiks.* pag. 3. 10.

(*p*) SAUVAGES *de pulsu* p. 18 *Elem. Phys.* p. 87.

ex dilatata arteria sanguinem scripsit (*q*): *raro id quidem exemplo, et omnibus nostris adverso*, inquit HALLERUS (*r*). Denique de veritate experimenti controversia non est.

XXII.

Jam vero, etiamsi illud constanti experimentorum serie evictum esse videatur, vehementius sanguinem sub diastole ascendere, sub systole tardius moveri eundem, attamen contractionem arteriæ dilatatione ejusdem minus efficacem esse, me quidem judice, nondum sequeretur. Sane tempus illud, quod arteriæ dilatandæ impenditur, temporis quo omnis pulsus absolvitur, vix tertiam partem esse, adeoque duas adhuc tertias partes contractioni ejusdem impendi, tactus evincit (*s*) possuntque adeo arteriæ parietes, dum a maxima diametro ad minimam redeunt, longiori illo tempore quod contractioni earundem conceditur, majus licet spatium, minore tamen cum velocitate emetiri; adeoque et sanguinis saltus major esse, dum dilatatur arteria, minor dum sese contrahit; licet in ultimo hocce casu majus spatium emetiatur, atque infra naturalem sui diametrum aliquantum descendat. Ea enim non huic solum, sed et omnibus in universum viribus vitalibus, propria indoles est, ut mechanicis quidem viribus lentiores plerumque sint; sed et cum diutius agant, ideo etiam efficaciores longe effectus producant.

(*q*) VAN SWIETEN *Comment.* *Tom.* I. p. 71. 72. *in aphorismos* BOERHAAVII. *Tom.* I. p. 65.

(*r*) HALLER *Elem. Phys.*

(*s*) Eodem conspirat HALLERI sententia *Elem. Phys.* p. 234. HALES *haemastatiks.* p. 24.

XXIII.

Videor mihi unum hic ex pauciſſimis illis Phyſiologiæ momentis videre, quibus absque aliqua ſaltem analyticae artis ſpecie lucis vix quicquam afferri poſſit. En adeo calculum aliquem, ſimpliciſſimum, incertum quidem, ſed eo tutiorem, quia, quidquid in illo incerti eſt, id contrariæ potius, quam noſtræ ſententiæ ſavere videatur. Sit media illa atque naturalis quietæ ſibique remiſſæ arteriæ ſemidiameter $= 1$, maxima vero ſemidiameter in ultimo dilatationis limite $= 1 + D$, minima tandem in contractione $= 1 - d$. Sit tempus quod dilatandæ arteriæ impenditur $= t$, illud autem quo ejusdem contractio peragitur $= T$. Ex ſimpliciſſimis ſane motus legibus, quas et hic, ſepoſita utique vi derivationis, quam nullo modo certis numeris exprimere, certisque legibus adſtringere valemus, tuto applicare fas eſt, erit illa velocitatum ratio, quibus in utraque periodo ſingula arteriæ puncta moventur, ſubduplicata virium, quibus ſanguis erumpit; adeoque et ſubduplicata altitudinum, ad quas in utroque caſu, ſecundum gravitatis leges, ſanguis aſcendit. Eadem autem illa velocitatum ratio ſimul compoſita erit ex directa ſpatiorum atque inverſa temporum. Spatiorum ratio eſt $D : D + 2\,d$, temporum vero $t : T$; adeoque ſi altitudines ſaltus ad quas ſub dilatatione atque contractione ſanguis aſcendit, eſſe velis a, A; erit utique $a : A = DD\,TT : (D + 2\,d)^2\,tt$. Dilatationis autem arterioſæ tempus cum nonniſi tertia circiter pars eſſe poſſit totius pulſus, adeoque dimidia contractionis, erit ſummus rationis $TT : tt$ valor $4 : 1$. adeoque $a : A = 4\,DD : (D + 2\,d)^2$ unde denuo elicitur $2\sqrt{a} : 2\sqrt{A} - \sqrt{a} = D : d$. Itaque ex illa ſaltuum inæqualitate,

ſive ratione quæ eſt inter a & A, tum demum concludi poſſet, contractionem arterioſam ipſi dilatationi æqualem eſſe, eſſe $d = o$, atque haberi $D = D + 2d$, ubi fuerit $a = 4A$, atque ſub dilatatione quater altius proruperit ſanguis, quam ſub contractione; tanta autem ſaltuum inæqualitas a nullo unquam corporis noſtri ſcrutatore viſa eſt. Pone adeo, duplo altius in priore caſu aſcendere ſanguinem, adeoque eſſe $a = 2A$, longe profecto nimiam adhuc. Erit itaque $2 : \sqrt{2} - 1 = D : d$; atque $d = o,207D$, unde patet, illud d non ſolum eſſe aliquid, ſed et quintam adhuc partem eſſe ipſius D; adeoque quinta circiter incrementi illius, quod ſub dilatatione ſemidiameter paſſa fuerat, parte arteriam infra naturalem ſui diametrum in ultimo contractionis limite deſcendere, quæ certe propter ingentem ſyſtematis arterioſi capacitatem inſignis adhuc quantitas eſt. Jam vero, poſito $a : A = 11 : 10$, ex Halesii æſtimatione, prodibit $d = o,453D$: poſitoque $a = A$, erit $D = 2d$. In primo caſu, erit dilatatio arteriæ ad contractionem ejusdem :: 5 : 6, in ſecundo :: 1000 : 1453, in tertio :: 2 : 3. Omnia adeo in id unum conſpirare videmus, ut contractio arteriæ dilatatione ejusdem major evadat.

XXIV.

Qui hæc attente perlegerit, facillime jam perſpiciet, quasnam e corporis noſtri ipſiusque elementorum viribus inter vitales recipi velim. Sunt nimirum, ut optimi Halleri verbis utar, „multa „in animali machina, quæ a communibus legibus „mechanicis valde aliena ſunt; motus magni, „ex parvis cauſis excitati; celeritates humorum

„per eas causas parum imminutæ, a quibus per „receptas leges eas frangi oportuerat; motus a causis „penitus incognitis irrepentes; motus vehementes a „debilibus fibris producti: decurtationes fibrarum „omni calculo majores; et quæ alia (*t*). Poterat addere forsan, *reactionem continentium in contenta, vix non semper, et constanti, uti videtur, lege majorem, quam actio prægressa.* Itaque sub communi virium vitalium denominatione illas ego comprehendero vires, in solis animatis corporibus obvias, quarum si effectus considerentur, illi longe ultra vulgares receptasque Mechanicæ leges transcendere videantur; ita ut effectus causa sua proxima, reactio actione prægressa longe vehementior sit. Id si quem offendat, meminerit ille de vivo corpore hic, non de mere mechanico sermonem esse, neque posse illas ad corpus animale transferri leges, quibus mere mechanicorum corporum, effectus definiuntur. Generalis nunc ista virium vitalium denominatio plures virium species quasi, inter se diversissimas, sub se comprehendit. Una earum *Irritabilitas* est. Alia est *vis arteriarum contractilis*, ad cujus nunc leges atque naturam ulterius demonstrandam progredior.

XXV.

Primum adeo pro vi arteriarum vitali argumentum esse dico, residuam sanguinis velocitatem in minimis vasculis: longe insigniorem in majoribus venarum truncis, sanguinis venosi in cor reditum, eamque redeuntis vim, ut tantundem sanguinis quovis pulsu transeat in sinum dextrum, quantum ex ventriculo posteriore in aortam effunditur.

(*t*) Haller *Elem. Physiol. Tom.* I. *Præfat.* pag. V. VI.

Theorematis demonſtrationem dediſſe jam mihi videor; itaque brevioribus tantum verbis eandem repetiiſſe liceat. Nimirum, ſi remotis ab una parte omnibus ſanguinis impedimentis, remota frictione, remota attractione a minimorum vaſorum parietibus, remotis anaſtomoſium effectibus, remoto partium pondere, remota ſanguinis viſcedine, remotisque ſimul ab altera parte omnibus motus ſubſidiis, remota vi arteriarum contractili, remotisque muſculis, qui venoſum præcipue ſanguinem adjuvant; ſola arterioſi ſyſtematis divergentia, venoſique convergentia ſupereſſet, quæro, quanta tunc ſecundum vulgares Hydraulicæ leges celeritas ſanguinis foret, per utramque venam cavam in dextrum cordis atrium redeuntis? Facile reſpondetur, fore tunc celeritatem illam ad celeritatem ſanguinis e dextro cordis ventriculo in aortam effuſi, uti lumen aortæ ad conjuncta venarum cavarum lumina: adeoque, contractis quovis pulſu, venis cavis atque ventriculis, tantundem ſanguinis ex venis iſtis in auriculam dextram effundi, quantum ex ſiniſtro ventriculo in aortam expellitur. Jam vero ipſum naturæ inſtitutum, præſentibus etiam impedimentis illis atque ſubſidiis omnibus, neceſſario requirit, ut illa æqualitas obtineat, niſi brevi tempore pulmones atque cor, ſive prorſus inaniri, ſive nimio ſanguine obrui velis, conſentiente HALLERO (*u*). Itaque neceſſe

(*u*) Conſentiunt hic HALLERI verba: *Elem. Phyſiol.* Tom. II. p. 344. *In ſodalibus arteriarum venis ſanguinem in ea fere ratione lentius fluere reperi, quæ inverſa eſt luminum, paullo minor nempe quam ſubdupla. In venis cavis cordi immiſſis vix dubium eſt, quin ea ratio legitima ſit. Neque enim, ut ad ſimpliciora unius ventriculi corda calculum referamus, quidquam aorta*

eſt, ut ex duobus alterutrum obtineat, ſive, quod aſſumi non poteſt, ut impedimenta æque ac adjumenta ſanguinis nulla ſint, ſive, quod ſolum utique remanet, ut inter impedimenta illa atque adjumenta perſectum obtineat æquilibrium. Jam vero inter adjumenta illa circulationis nobis hucusque cognita, nullum eſt, quod æquabili et conſtanti ratione agat, et in quo ſemper confidere poſſimus, niſi ſola arteriarum vis contractilis. Quibus omnibus rite perpenſis, ſequenti theoremate Phyſiologico vis illa non demonſtrari tantum, ſed et determinari poſſe videtur: vis vitalis atque contractilis utique arteriis adeſt; atque tanta eſt, quæ frictioni, partium ponderi, viſcedini, anaſtomoſibus, attractioni in minimis vaſis, atque ceteris ſanguinis, per univerſum arteriarum venarumque ſyſtema moti obſtaculis omnibus ſimul ſumtis, removendis par ſit. Ita ſanguinis motum ea lege cordis contractionem inter atque vim arteriarum vitalem partita eſſe videtur natura, ut cor, motum illius progreſſivum, nulla habita impedimentorum ratione ſibi unice ſumat, eumque ipſi impetum conciliet, quo adjutus ille, univerſum arteriarum venarumque ſyſtema, *dato tempore dataque velocitate* emetiri poſſet, ſi nulla plane in itinere ſuo impedimenta offenderet: vis arteriarum vitalis autem illa ipſa impedimenta removeat, eoque cordis in promovendo ſanguine molimina, ſive poſſibilia, ſive faciliora efficiat.

---

educere poteſt, quod a venis cavis non accepit. Si ergo per eas venas ſanguis lentior fluit, debet is lentor accurate per venarum majus lumen compenſari, et ſi ratio lentoris major foret, quam inverſa luminum ratio, minorem certe copiam aorta acciperet, et cum ea differentia ſingulis pulſibus repeteretur, intra breve tempus ſicca foret.

XXVI.

Evidens inde eſt, cordis vires, longe nunc maxima parte oneris liberatas, ad ſimpliciſſimas menſuras reduci. In illa virium aeſtimatione quantum deſudarit illa Phyſiologorum cohors, qui corporis humani hiſtoriae Mathematicarum diſciplinarum facem præferre voluerunt, notiſſimum eſt. JOHANNES ALPHONSUS BORELLI, muſculorum vires comparatas ponderum rationem ſequi arbitratus, cordis contractionem ponderi 180000 librarum æqualem fecit; ſolebat enim eo ſuum ſtudium convertere, ut numeros miraculo proximos inveniret, autore HALLERO (*x*). Tutiorem viam ingreſſus eſt KEILIUS, Neutonianis jam principiis in calculo ſuo uſus, primum ſaltu ex iliaca vivi canis arteria obſervato, deinde alia adhuc methodo mox uberius exponenda, inveniſſe ſibi viſus eſt veram virium cordis menſuram, eamque quinque unciis æqualem eſſe, ad octo vix aſcendere concludit. (*y*). JACOBUS JURIN, ex ipſa cordis ſtructura virium quoque aeſtimationem repetens, vim cordis totius quindecim libris, eamque ejus partem quæ in ſanguinem exercetur, tribus libris in minuto ſecundo pollicem percurrentibus, æqualem arbitratus eſt. (*z*) Qui in

(*x*) BORELLI *de motu animalium*. Prop. 71. 72. 73. JURIN *diſſ. Phyſico-Mathematicae* p. 67. LEYSERUS *prim. lin. nov. ſyſt. med.* n. 7. *God.* de HAHN *de aëris inſpirati effectu* p. 84. MALOUIN *Traité des corps ſolides et fluides, où l'on examine le mouvement du cœur.* p. 57. BOISSIER *Introduction* p. *XIX.*

(*y*) KEIL *de vi cordis ſanguinem per venas pellente.* Cf. JURIN *Diſſ. Phyſico - Mathem.* p. 69. MICHELOTTI *de ſeparat. fluid.* p. 111.

(*z*) JURIN *Philoſoph. Tranſact.* n. 358. 359. *Ejusd. Diſſert. Phyſico-Mathem.* et in defenſione hujus diſſertat. contra SENACUM edita *Lond.* 1750. SENACI in JURINUM animadverſiones vi-

partem laboris successit *Stephanus* HALES, ille KEILIUM presso pede secutus est, eo solo diversus, quod pro basi cylindri sui integram ventriculi superficiem reciperet, cum KEILIUS orificium aortæ recepisset; æquales inde cordis vires libris circiter 50 (*a*). FRANCISCUS BOISSIER DE SAUVAGES, saltum sanguinis HALESIANUM pro basi calculi ponens, vim cordis æqualem reperit unciis decem cum dimidia; deinde cum in omni machina plus motus requiratur, quam quidem producitur effectus, in ratione 27 ad 4, auget in ea ratione vim cordis, et æqualem reperit 71 unciis intra minutum secundum ad pedis altitudinem elevandis (*b*). Ultimus tandem iatromathematicorum DANIEL BERNOULLI, HALESII quoque experimentis usus, vim cordis reperit aequalem sescunci ad pedes octo projectis, sive 6000 unciis, libris nimirum 375 per horam ad octo pedes elevatis (*c*). Monet alios in corpore musculos dari, qui cordis potentiam non superent modo, sed et ducenties superent, in errore isto (*d*) ab HALLERO egregie reprehensus.

XXVII.

Uti vim cordis, ita quoque sanguinis in majoribus vasis celeritatem diversissimam repererunt clari viri: KEILIUS, quem secuti sunt plurimi alii, ita

de in *Traité de la structure du coeur*. Tom. I. pag. 468 - 472.

(*a*) HALES *Haemastatiks* Exp. 5. 8. pag, 27. 38, 40.

(*b*) SAUVAGES in HALESII *Hæmastatice*, in gallicam linguam versa. Adjecta dissertatione quæ SAUVAGESIUM auctorem habet, *sur la cause de la fievre*. pag. 301.

(*c*) *Daniel* BERNOULLI in diss. inaugurali de vi cordis. Basil. 1748. Respondente PASSAVANT.

(*d*) HALLER Elem. Physiol. Tom. I. p. 456.

calculum poſuit. Sanguinem ex ſiniſtro ventriculo effuſum quovis pulſu, ad duas uncias æſtimavit; quæ cum in aorta ſpatium replere debeant, octo circiter pollices longum (aortæ enim lumen circiter 0, 4187 pollicis quadrati Londinenſis eſſe, invenit facta dimenſione KEILIUS) atque præterea pulſus illa pars quæ contractioni cordis impenditur, non niſi totius pulſus tertia ſit, ſequitur, quovis contractionis tempuſculo undam illam ſanguinis ad duos circiter pedes, adeoque integro minuto primo ad centum ſexaginta circiter pedes, projici debere; eamque eſſe ſanguinis celeritatem, in aorta libere fluentis (*e*). Idem, facto circa ſaltum ſanguinis ex iliaca vivi canis arteria ſalientis experimento, eam ejus velocitatem fuiſſe concludit, qualem habuiſſet, ſi ab altitudine undecim pedum cum dimidio libere cecidiſſet, id eſt, 95 circiter pedum, minuto primo percurrendorum. JACOBUS JURIN velocitatem qua cor contrahitur, per diverſa ſyſtoles tempuſcula, variabilem eſſe credidit, eam in principio eſſe quatuordecim, in fine quatuor pedum, unico, ut veroſimile eſt, minuto primo percurrendorum (*f*). Velocitatem porro ſanguinis in aortae trunco 149 pedum STEPHANUS HALES (*g*), 164 pedum THOMAS MORGAN (*h*), 77 BRYAN ROBINSON (*i*), 1200 pedum FRANCISCUS BOISSIER DE SAUVAGES (*k*), tandem 1320 pedum DANIEL BERNOULLI (*l*), uno minuto primo percurrendorum poſuere.

(*e*) KEILIUS in libro citato pag. 51. 55. 56.

(*f*) JURIN libro locoque citato.

(*g*) HALES l. c.

(*h*) MORGAN *Philoſoph. princip. of Medicin.* pag. 122.

(*i*) ROBINSON *of food and diſcharges.* p. 5. 6. 7.

(*k*) SAUVAGES *Haemaſtatique.* p. 301.

(*l*) BERNOULLI *de vi cordis.* pag. 8.

XXVIII.

In omni iſta virium cordis æſtimatione, de HALLERO idem forſan dicere poſſumus, quod ipſe de SENACO: „reperiſſe potius quae diruat: ipſum vero „ad elevanda ædificia minime promptum (*m*)" Qui etſi ſedulo, et prudenti conſilio a calculis abſtineret, eo tamen omnia ſtudia ſua, omnemque argumentorum vim convertiſſe videtur, ut maximas poneret cordis vires, longe majores illis, quas excepto BORELLIO, iatromathematicorum ceteri omnes poſuere. Mihi vero ſemper, neque tantis difficultatibus rem obnoxiam eſſe, neque tantas ambages ad dirimendam litem requiri, neque prolixo calculo, neque longa demonſtrationum ſerie opus eſſe, viſum fuit; atque dum ſollicite ſaltum ſanguinis ex arteria libere ſalientis obſervarent, theoremata mechanica in auxilium vocarent, ad aequationes cuncta reducerent celeberrimi viri, ea ſemper praetervifa fuiſſe, quae longe ſimpliciſſima ſunt. Ipſum cor inſpexiſſe, pondus ejus determinaſſe, atque tempus contractionis noſſe ſuffecerit; etenim dato volumine cordis, pondere, atque tempore quo contrahitur, datas quoque vires eſſe quibus in contractionem cietur, id quidem ex ſimpliciſſimis Mechanices principiis notum eſſe deberet. Comprime cor ſanguine turgidum, usquedum omnis inde ſanguis effluat; id ſi intra tertiam unius pulſus partem feceris, dico, te cor eadem plane vi compreſſiſſe, qua id in ſaniſſimo vegeti animalis ſtatu, inſita ſua irritabilitate movetur. Vires huic effectui pares, etſi neque calculo, neque etiam experimento definiri poſſe, perſuaſum habeam, eas tamen adeo enormes eſſe debere vix crediderim; ita ut quindecim ſorte ſive viginti

(*m*) HALLER *Elem. Phyſ. Tom.* I. p. 457.

librarum continua preſſio eidem ſuffecerit. Velocitatem quod attinet, ſi modo numeris exprimi debeat, lubentiſſime KEILII ſive HALESII aeſtimationem pro verae proxima habuero, quippe quam et calculi ſimplicitas, et experimentorum fides commendat. Movebitur adeo ſanguis in ipſo aortae trunco ita, ut ſi eadem velocitate progredi pergeret, 150 circiter pedes uno minuto primo emetiretur.

XXIX.

Audio tamen numeroſiſſima adverſariorum argumenta; eamque quam modo propoſui virium cordis aeſtimationem Phyſiologorum longe plurimis nimis parcam viſum iri, id quidem praeviſu facile eſt. Objiceret HALLERUS, quae olim KEILIO objecit „eas forte eſſe cordis vires quae „ſuper omnes reſiſtentias exercentur: atque adeo „minimam partem effectus totius definire, quem „cor exſerit, cum procul dubio maxima pars „velocitatis ſanguini impreſſae in reſiſtentia ſuperanda conſumatur. Enorme diſcrimen eſſe, ſi „unice undae cordis ponas reſiſtere antecedentem „ſanguinis columnam, eamque quieſcentem, aut „lentius motam poſueris. Trecentarum librarum „preſſionem non ſufficere, ut liquor ſanguine fluidior lentiſſime ſaltem, multo quam ſanguis lentius, et omnino valde imperfecte, corpus exigui „pueri repleat." (*n*)

Mitto argumenta, quae contra objectiones haſce a priori afferri poſſent. Id unice dixero, majorem cordis virium aeſtimationem difficultati haudquaquam mederi, atque ſi viginti librarum preſſio reſiſtentiis illis, quas ſanguis offendit, ſuperandis

---

(*n*) HALLER *Elem. Phyſiol. Tom.* I. pag. 451.

impar eſſe cenſeatur, vim bis mille librarum eisdem longe magis imparem fore. Norint, fluidorum reſiſtentias non ſimplicem modo, ſed quadratam celeritatum rationem ſequi; meminerint, ſi cordis vires inſigniores, et ſanguinis celeritatem majorem poſueris, reſiſtentias illas non diminui, ſed augeri. Denique non ſufficit, ut ſuperatis reſiſtentiis illis redeat ſanguis; requiritur ea in ſanguine redeunte vis, ut aeque copioſa illius unda reddatur ſinui dextro, quanta eodem pulſu a parte cordis ſiniſtra in aortam effunditur: requiritur adeo, ut eadem plane ratione ſe habeat ſanguinis per vaſa circuitus, ac ſi earum reſiſtentiarum omnium plane nihil adeſſet. Vim adeo adeſſe oportet, a corde diverſam, in arteriis reſiduam, atque illi unice negotio deſtinatam, ut omni momento reddat ſanguini illam motus partem, quae ſuperandis reſiſtentiis illis impendi debebat. Haec vero ſi adſit, jam non erit ut ſolliciti ſimus de cordis potentia, tot tantisque reſiſtentiis impare forſan; id unum requiritur, ut ſanguinis duarum circiter unciarum undam, unius minuti primi intervallo ad 150 circiter pedes usque propellere queat. Id autem cum viginti circiter librarum continua preſſione effici poſſe credibile ſit, cum nimium ſane onus non ſit; jam ſalvus omnino erit ſanguinis circuitus, quantumvis etiam enormia fuerint motus impedimenta (*o*).

(*o*) Exſtat recentioris autoris, Georgii Prochaska libellus, *Controverſæ quæſtiones phyſiologicæ. Viennæ* 1778. Is reſiſtentiarum illarum ſummam vix uni trigeſimæ ſextæ parti virium cordis aequalem eſſe putat; *propterea quod cordis vires ſe habere debeant ad pondera levanda et elaſticitatem arteriarum ſuperandam, ut diameter baſeos aortæ ad longitudinem arteriarum pulſantium*: theoremate nimirum mechanico de *vi cuneum impellente* ad æſtimandas cordis vires mire abuſus. Pag. 43.

XXX.

Aliud argumentorum genus a ponderibus desumtum fuit, quae cor quovis ictu elevat. Aneurysmatum crassissimas membranas a cordis potentia rumpi (*p*), pondus 50 librarum pedi appensum singulis pulsibus adscendere (*q*). Non repleri modo arterias, sed et a sola vi cordis rumpi (*r*), ipsas quoque venas frangi (*s*), immo et costas a palpitante corde extrorsum premi (*t*). In aortae aneurysmatibus magnas costas de sede motas fuisse (*u*); sternum perforatum (*x*); clavicularum alteram fractam, alteram luxatam fuisse (*y*), ab auricula distenta fractam fuisse costam (*z*). Ducentas quae corporis humani pondus efficiunt libras, singula arteriarum pulsatione elevari, neque etiam minima pondera adeo firmiter manu sustineri posse, quin quavis arteriarum diastole eleventur, systole vero subsidant. Si toties centenas libras, quot homo absque destructione ferre potest, pectori imposueris, easdem ab ictu cordis absque renixu elevari (*a*).

Hisce vero argumentis omnibus, etiamsi longe graviora forent, facillime respondebit is, qui aequilibrii aeque ac motus fluidorum principia norit. Notissimum est, leges aequilibrii quod inter solida atque fluida obtinet, longe diversas esse ab illis, quae circa solida corpora in se mutuo agentia,

(*p*) SENAC *structure du coeur.* I. 484.

(q) SENAC *structure du cœur.* II. 153.

(*r*) SENAC loco citato.

(*s*) SENAC II. 129.

(*t*) de GRAAF, *de succo pancreatico* Leid. 1664. p. 87.

(*u*) *Ant.* de HEYDE *Centur.* *Observ. Amsterd.* 1684. n. 34.

(*x*) FISCHER *de modo quo se ossa accommodant.* p. 32.

(*y*) LE DRAN *Observat. de Chirurg.* 40.

(*z*) MANNE in *Obs.* post DIONIS *Cours de Chirurg.*

(*a*) HALLER *Elem. Phys.* Tom. I. p. 458.

iſtorum corporum Mechanica tradit; et poſſe inter certam fluidi quantitatem, et ſolidorum corporum pondus, vel tunc aequilibrium obtinere, ubi illa valde exigua, hoc vero immenſum ſit. Notum eſt vulgatiſſimo illo *follis hydroſtatici* experimento (*b*), ab aliquot aqu æ unciis ſexcentas facile libras ſuſtineri; atque ſi preſſio adhuc quantumvis exigua accedat, immenſum illud pondus neceſſario elevari. Itaque ſi trecentas libras corpori impoſitas, ſi quinquaginta libras extremo pedi appenſas, ſingulis pulſibus, alternis vicibus elevari et ſubſidere viderim, nihil equidem videro, quod enormes adeo cordis vires deſideret; nihil omnino, cui non quindecim vel viginti librarum preſſio, a cordis ictibus oriunda, ſufficere videatur. Ulterius calculum non urgeo; eum tamen debita reconditae analyſeos peritia feliciſſimo cum ſucceſſu inſtitui poſſe, haud nego (*c*).

XXXI.

Tertium argumentorum genus ex eo deſumtum fuit, quod a ſolo corde univerſa humorum maſſa, in ſubmerſis jam ad quietem reducta, iterum in motum cieatur. Aërem per ductum thoracicum ſive venam cavam in cor inflatum, cordi vigorem, humorum maſſae univerſae motum ſuum reddere: idem effici ſcintillae electricae tactu, ſpiritu ſalis ammoniaci in nares inſtillato aut acri clyſtere ſubdito. Contrario vero eventu, ſimulac cordis motus ablatus fuerit, ſanguinis circuitum ſubito ſupprimi.

(*b*) s'Graveſande *Phyſices Elementa Mathematica*. I. 415.

(*c*) Probe ſcio, longe aliam d'Alembertii "mentem fuiſſe in *Traité des fluides*. Paris 1770. *Préface* p. XXIX. Analyſis problemati abunde ſufficeret, ſed experimenta deſunt."

primi. Denique plurimis in exemplis, omnem humorum univerſitatem a corde ſolo evidentiſſime moveri. (*d*)

Intelligo haecce: adjuvante nimirum vi arteriarum vitali, in his exemplis nondum emortua. Cor, aliqua adhuc irritabilitate praeditum, irritari non poteſt, quin in ſyſtolen tranſeat; in ſyſtolen tranſire non poteſt, quin ſanguinis undam in aortam projiciat; haec projici non poteſt, quin arteriam dilatet; haec dilatari non poteſt, quin ſequatur ejus contractio, dilatatione major; contrahi tandem arteria non poteſt, quin omnem humorum maſſam undique urgeat, et in venas tranſire cogat. Haec iterum cauſa eſt, cur in cadavere, emboli actio quantumvis vehemens adeo parum naturalem humorum circuitum imitari valeat; efficit forte illa idem, quod cordis ſyſtole efficeret: ea vero machina inventa non fuit, quae vel e longinquo vires arteriarum vitales imitaretur.

XXXII.

Quartum pro cordis in movendo ſanguine praerogativa argumentum, a frigidis animalibus petitum eſt. Nullam omnino in illis vim arteriarum contractilem obtinere: pulſum abeſſe. Itaque neceſſario concludi debere, ut absque eo auxilio cor circuitus ſanguinei unica cauſa poſſit eſſe. Eo tandem valentius argumentum eſſe, quod ea animalia cor minus nacta ſint, quam calida animalia, et quadruplo minus, ſi cum quadrupede viviparo comparaveris (*e*).

Lubentiſſime equidem fateor, tantas utique vires vitales in frigidis animalibus, quam in calidis

(*d*) *Haller Elem. Phyſ.* Libr. IV. Sect. V.

(*e*) Haller *Elem. Phyſ.* I. 441.

minime requiri. Ipſa ſanguinis natura fluidior et minus in coagulum prona, (*f*) velocitas quoque ſanguinis, vel pro mole animalis longe quam in viviparis minor, id utique efficere videtur, ut longe minores ille in arteriis reſiſtentias offendat, adeoque et ad conſervandam motus quantitatem minora virium vitalium ſubſidia requirat. Illas tamen providens natura, habita nimirum animalis ratione, haud penitus omiſiſſe videtur. Etenim aorta ipſa, et majores illius rami omnino, et quidem evidentiſſime pulſant; teſtante ipſo HALLERO (*g*). Deinde ipſo iterum magni viri teſtimonio, alia iſti animantium generi propria eſt minorum quoque vaſorum contractio unde magna pars functionum ipſius dependent. Nempe ille ipſis eſt vaſorum habitus, ut, dum ſanguis in arteriae parietes nititur, interiores ejus membranae, ab axe repulſæ, dilatatæ, extenſæ, ad exteriorem membranam propius accedant, deinde, remittente cordis impetu, priorem ſtatum, et nativam laxitatem recuperent. Ita ſit, ut alternis vicibus, arteriarum lumen augeri, atque imminui videatur, ita ut inanis arteriæ lumen non majus, immo vel duplo minus quam membranarum craſſities ſit; plenæ vero arteriæ, ſanguine turgidæ, et a corde diſtentæ, lumen vel triplo majus ſit, quam parietum craſſities, atque haec prae illa fere evaneſcat. Itaque omne illud inter calidi et frigidi ſanguinis animalia diſcrimen eo redire evidens eſt, quod in illis membrana extima interiori immota reſiſtat; in his vero etiam exterior cedat (*h*) Experimenta ipſe non vidi, adduxi ta-

(*f*) HALLER *Elem. Phyſ.* II. 17.

(*g*) HALLER *ſur les parties ſenſibles & irritables.* Exp. 85. 102. *Elem. Phyſ.* II. 210.

(*h*) HALLER *ſur le mouvement du ſang.* Exp. 69. 71. 77. 91. 92. 95. 183. *Elem. Phyſ.* II. 236. 237.

men teſtimonia viri, in experimentis exercitatiſſimi, cujus e re profecto non erat, frigidis quoque animalibus alternas illas vaſorum contractiones atque dilatationes contingere.

XXXIII.

Quintum nunc locum obtineant recentiora illa Spallanzanii argumenta, experimentis quae in vivis animalibus fecerat ſuffulta, et eum in finem allata, ut cor unicum ac ſolum, nec ab ulla alia cauſa adjutum, univerſi motus circulatorii in majoribus aeque ac minimis vaſis cauſam eſſe demonſtraret. Arteriarum contractiones atque dilatationes alternas non niſi in majoribus truncis obſervari. In toto ſyſtemate arterioſo pulli primis diebus incubationis nullam ſyſtolen, nullam diaſtolen videri. Singulis cordis contractionibus in ipſis usque venis motum ſanguinis accelerari, atque non arterioſum tantum, ſed et venoſum ſanguinem a ſolo corde motum ſuum evidentiſſime recipere. Si quacunque de cauſa per aliquod momenta cordis pulſatio ſuſpendatur, mox ceſſare quoque ſuſpenſam circulationem; et ſimulac denuo cor pulſare cœperit, renata ſenſim quae amiſſa erat celeritate, ſanguinis quoque motum reſuſcitari. Idem fieri, ſi aorta prope cor ligetur, et poſtea iterum ligatura ſolvatur. Tandem in ovo incubato pro ratione cordis increſcentis, increſcere quoque in motu circulatorio velocitatem.

Ex argumentis hiſce alia aliis fortiora eſſe, facile quivis videt. Primum id probat, cor minorum quidem arteriarum vi contractili non indigere, minime illud, quod Spallanzanius praecipue urſerat, ſanguinis motum peragi poſſe ſine adjumento majorum. Alterum quod attinet, primis quidem

diebus incubationis pulli arterias non micare, ſed et ob id ipſum ſanguinis motum minime aequabilem eſſe, eumque alternis vicibus modo quieſcere, modo moveri, ipſius SPALLANZANII experimentis edocti ſumus; (*i*) adeoque ſi aequabilis eſſe debeat ſanguinis motus, cordis contractioni opitulari debere vires arteriarum vitales, eo ipſo argumento evidens eſt, quo virium illarum neceſſitatem evertere conabatur SPALLANZANI, propriarum quaſi obſervationum non conſcius. Tertio argumento repugnat quotidiana fere obſervatio ſanguinis ex vena ſecta aequabili motu ſalientis; repugnant contraria HALLERI teſtimonia (*k*); atque etiamſi nihil repugnaret, id unice inde ſequeretur, contractioni arteriarum vires cordis praevalere (*l*). Reliquis facillime reſpondebit is, qui integrum controverſiae ſtatum rite perpenderit. Concedo, cor primum in animalibus movens eſſe; neque absque eo humorum circuitum dari. Concedo, ſanguinem, ſublato penitus motu, quieſcere, ſi cordis contractio ceſſaverit. Concedo, ſanguinis quoque motum reſuſcitari, ſi cor in motum iterum cieatur. Concedo, majorem cordis et validiorem contractionem, majorem quoque pulſum et inſigniorem ſanguinis celeritatem ſequi; atque non poſſe debilitari cor, quin et ſanguinis motus aliquid detrimenti capiat. Concedo, a ſolo forſan corde, ſanguinem ad ultimas usque arteriarum anguſtias pelli, immo et easdem transgreſſum, in venas usque

(*i*) SPALLANZANI in libri ſupra citati *Diſſert. I. Exp.* 115. 116. et *Diſſert. II.* §. 6.

(*k*) HALLER *Opera minora. Tom. I. Sermo de motu ſanguinis* Sect. V. Exp. 122. 130. 132. 133.

(*l*) Attulit jam ſolida hæc, et contra SPALLANZANIUM facientia argumenta, in *controverſ. quæſt. Phyſiolog.* pag. 7. Georgius PROCHASKA.

urgeri poſſe. Immo quod longe majus eſt, atque ſecundum receptas Mechanicae leges vix probabile; id quoque concedo, poſſe etiam absque vi arteriarum contractili, ſanguinem, ſuperatis omnibus illis, quae in univerſo arteriarum venarumque ſyſtemate obvia eſſe poterant, motus obſtaculis, pervenire tandem ad dextrum cordis atrium, atque in ventriculum dextrum tranſire. Concedo tandem, vim arteriarum vitalem a praegreſſa demum cordis contractione in actum deduci; atque ceſſante cordis motu inertem remanere, mox emorituram. Verum ut ſanguinis circuitns ea ratione ſe habeat, qualis in vivo animale eſt, non ſufficit, ut redeat ſanguis: requiritur ut quovis pulſu tantundem ſanguinis cordi reddatur, quantum ipſe tradit aortae; requiritur adeo, ut ea velocitatis ratione redeat, quae luminum inverſa ſit; requiritur itaque, ut integra qua ex corde egreſſus erat, motus quantitate redeat; requiritur, ut ita redeat, ac ſi de illis reſiſtentiis omnibus, in arterioſo venoſoque ſyſtemate obviis, plane nihil adſuiſſet. Vis adeo requiritur, removendis illis atque ſuperandis reſiſtentiis par, eique unice negotio deſtinata; vitalis, a corde diverſa, in arteriis reſidua, elaſticitatis effectus tranſcendens. Vitalis; nam vivis tantum animalibus propria, cum vita eorundem perit et extinguitur. A corde diverſa; cum nunquam ea vis, quae motus primordia excitat, atque uno impetu motum conciliat, eadem quoque impedimenta poſſit, nato jam motu oriunda demum et excitanda removere. In arteriis reſidua; cum aliud ſane nihil adſit, unde univerſa motus circulatorii phaenomena derivare poſſimus, niſi cor atque arteriae. Elaſticitatis tandem effectus tranſcendens; cum, ſi elaſtica tantum foret arteria, eam unice

amiſſi motus partem redderet, quae dilatandae arteriae impenſa erat; adeoque ſi omne reddi debeat, neceſſario contractio requiratur, dilatatione major.

XXXIV.

Numeroſiſſimorum tandem quæ ſuperſunt, argumentorum ſeries, quibus vires arteriis vitales atque contractiles demere, atque omnem ſanguinis movendi praerogativam cordi ſoli vindicare auſi fuerunt celeberrimi viri, eo unice originem traxiſſe videtur, quod vis arteriarum vitalis, neſcio quonam infelici fato id factum ſit, ſemper fuerit cum irritabilitate confuſa. Natura irritabili arterias ſive debiliſſima, ſive nulla gaudere. In provectiore aetate arterias ſaepius oſſeas fieri, neque tamen hominem perire, ſed multos adhuc per annos vivere poſſe (*l*). Stimulis quam vehementiſſimis admotis, majores quoque arterias nunquam eo adigi poſſe, ut in contractionem abeant. Nervis quoque qui arterias adeunt, quacunque ratione irritatis, arterias tamen immotas manere, atque diametrum ſuam conſervare. Ipſa quoque medulla ſpinali læſa ſive diſciſſa, ſanguinis motum minime affici. In ipſis vehementiſſimis illis nervorum convulſionibus, ſanguinis tamen motum ſaepiſſime nulla ratione mutari. Denique muſcularium fibrarum exilitatem et paucitatem ſummam eſſe, ſenſum vix ullum: convulſiones in arteriis vix unquam locum habuiſſe, irritabilitatem nullo plane ſenſuum teſtimonio confirmari. (*m*) Quid ex omni hac argumentorum nube tandem nos concludere licebit? Id unum; longe aliud eſſe muſculorum irritabilitatem; aliud vero contractilem vaſorum naturam.

(*l*) Exempla plurima citata leges in Haller. *Elem. Phyſ.* I. 441.

(*m*) Haller *Elem. Phyſ.* Tom. II. pag. 213.

Posterior haecce a priore diversa, ejus indolis esse debet, ut non admoto stimulo, sed distentione tantum praegressa excitari sese patiatur, ut nervorum auxilio, quibus in actum cieatur, non egeat; ut neque a mentis affectionibus, neque a nervosi systematis mutationibus pendere videatur; ut vel in ista usque vitae periodo munere suo fungatur indefessa, ubi, musculorum irritabilitate vix non emortua, ipsis quoque arteriarum membranis cartilaginea sensim, immo et ossea natura obreperit. Facile adeo perspicitur, quid de GAUBIANA illa definitione sentiendum sit: *vis vitalis solidi est*, *qua id ad contactum irritamenti se contrahit*, *crispat* (n). Quid de altera illa HALLERI; *fibram non esse irritabilem*, *si a musculosa discedas* (o). An generalis sit illa propositio, ab HALLERI ætate apud omnes fere Physiologos recepta: *idem esse musculosum atque irritabile*.. Certe universa arteriarum in omni animalium genere classis, vi vitali contractili, eaque efficacissima instructa esse debet, cum absque eadem humorum circuitus, quantæcunque etiam fuerint cordis vires, omnino non queat absolvi. Eaedem tunicam habent e fibris contextam, quas inter musculares universa dudum Anatome omni ætate recepit. Eaedem tamen irritabiles non sunt; si ulla numerosissimis illis HALLERI laboribus, constiterit auctoritas, fides et ordo.

XXXV.

Argumentis his nunc tandem credo evictum esse, inesse arteriis nostris vires vitales et contractiles, quae omnia motus impedimenta, omnesque resi-

(n) Institution. Patholog. Lips. 1759. Pag. 72.

(o) HALLER *Elem. Phys* I. S. 70.

ſtentias, in univerſo arteriarum venarumque ſyſtemate obvias, in ſe removenda ſuſcipiant. Cordi nunc, longe maxima oneris parte liberato, nihil aliud agendum eſt, niſi ut undam ſanguinis quam continet, ea velocitate propellat, qua integra unius circuitus periodo, univerſum arteriarum venarumque ſyſtema peragrare poſſit. Itaque, ſi aſſumtis ſanguinis libris triginta, numeratis pulſibus quavis hora 4500, undam quae de corde ſiniſtro exit, HALLERI exemplo (*p*) ad quinque ſemuncias aeſtimaveris, habebis tempus integri circuitus 154 fere minutorum ſecundorum. Id adeo munus cordi incumbit, ut eam celeritatem cuivis undæ impertiat, qua is 154 minutorum ſecundorum intervallo, in ſpatium ſe diffundere, idque replere poſſit, quod volumini univerſae maſſae ſanguineae aequale eſt, quodque data maſſa ejusdem, et gravitate ſpecifica, determinatu haud difficile fuerit.

XXXVI.

Addo ſimul, data maſſa univerſa ſanguinis, datoque tempore circuitus, vires cordis datas eſſe: neque easdem ulterius a figura vaſorum, neque ab amplitudine, neque longitudine, neque tandem ab infinitis eorundem ramificationibus pendere. Etenim ubi maſſa ſanguinis eadem fuerit, et gravitas ſpecifica, idem quoque erit volumen, eademque adeo ſyſtematis arterioſi venoſique, quod ille replet, capacitas. Hinc ſi aequales cordis vires accedunt, cum in ipſo ſyſtemate velocitatum ratio inverſa ſemper luminum ſit, ſequitur inde, aequali tempore in utroque caſu ſanguinis circuitum abſolutum iri; adeoque, ſi aequalia fuerint tempora

(*p*) *Elem. Phyſ.* II. 374.

circuitus, et aequales maſſae ſanguineae, aequales quoque cordis vires eſſe neceſſe eſt. Sin minus, cordis vires erunt in ratione compoſita, ex directa maſſarum et inverſa temporum circuitus. Si adhuc ſimpliciorem regulam, eamque ſimpliciſſimam deſideres, vires cordis in diverſiſſimis, diverſiſſimorum quoque generum animantibus, inter ſe facile comparare potes, reſpiciendo unice ad undam ſanguinis quae quovis pulſu e corde ſiniſtro in Aortam effunditur, et frequentiam pulſuum, ſive numerum eorundem dato tempore. Erunt ſcilicet cordis vires in ratione compoſita ex directis undarum et numerorum, quibus dato tempore frequentia pulſus definitur. Demonſtrationem theorematis non addo, quam facillime ſibi fecerit is, qui ſimpliciſſima Hydraulices elementa felici ſucceſſu didicerit. Videbit ille, feliciſſimam ſublimioris quoque Matheſeos applicationem in illa usque ſcientia dari, quam prae aliis, tanquam omnis certi expertem, obtrectatores infamarunt; aſſentietur utique celeberrimo GAUBIO, dicenti: *Quæcunque ex obſervatis, ad congrua demonſtrationis principia adplicatis, caſti ope ratiocinii legitime deducta ſunt, quanquam per ſe in ſenſus non cadant, non minorem profecto fidem merentur.* Sentiet cum eodem autore, etſi is in loco citato ad Matheſin non reſpexiſſe videatur: *nullo jure, quæ male ſeduli Doctores aut perperam obſervando, aut vitioſe argumentando, invexerunt erronea, falſa, incerta, arti imputari, quaſi mere conjecturalis foret. Non aliis, nec firmioribus gaudere quamvis naturae ſcientiam fundamentis* (q).

(*q*) GAUBII *Inſtit. Patholog.* 20. 21. 26.

THESES PATHOLOGICAE

QUIBUS

DE FEBRIUM INDOLE GENERALI NOVA CONJECTURA PROPONITUR

I. *Ut ſanus homo ſit, ea motus quantitate ſanguis per venam cavam utramque redire debet, ut tantundem ſanguinis quovis pulſu reddatur cordi, quantum in aortam eſſunditur. Lex hæc eſt motus circulatorii, atque axioma Phyſiologicum, ſine quo ſanitas ne per unum quidem momentum poſſet integra manere.*

II. *Debet adeo in ſanitate inter venoſam undam atque arterioſam, quarum illa ingreditur in cor, haec ex corde projicitur, aequalitas obtinere.*

III. *Illa ut obtineat, requiritur ut inter motus circulatorii impedimenta et vim arteriarum vitalem perfectum habeatur aequilibrium.*

IV. *Utrumque aequilibrium ſi quacunque de cauſa ſublatum fuerit, febris erit.*

V. *Poterit autem duplici ratione tolli: altera, ubi venoſa unda arterioſae, altera vero, ubi arterioſa venoſae praevaluerit. Prius exceſſum quaſi, poſterius vero defectum quendam motus circulatorii indicat. Poteris forſan, recepta jam in aliis ſcientiis termini ſignificatione, priorem poſitivam, poſteriorem vero negativam febrim vocare.*

VI. *Nullum plane morborum febrilium genus eſt, nullumve febrile ſymptoma, quod non ſive ab ex-*

cessu, sive a defectu illo motus circulatorii facillime derivari queat: adeoque sive ad positivam, sive ad negativam febrim pertineat. Atque uti in Philosophia naturali evictum esse videtur, electrica phaenomena omnia ad duplicem electricitatem, alteram positivam, alteram vero negativam revocari posse, ita quoque febris duplex est, altera positiva, altera vero negativa, tertia non datur.

VII. *Febrim adeo non esse morbum cordis; horripilationem, frigus, atque calorem neque requiri semper ut febris adsit, neque semper sufficere; frequentiorem tandem cordis contractionem, cum aucta resistentia ad capillaria vasa, omnem febris acutae ideam non absolvere, contra Boerhaavianam scholam affirmo.*

VIII. *In febre positiva nulla plane in minimis vasis obstructio, nullum impedimentum est. Quin potius per ultimas illas venarum arteriarumque angustias majori cum celeritate sanguis transit, quam transire deberet: congeritur inde in venas, summo cum impetu ruit praecordia versus, transsudat in cellulosae telae areolas, in dilatata minorum ordinum vascula penetrat, venas distendit, pulmones replet, phrenitidem, deliria, pervigilia excitat, tandem, sive vitio destructi per nimiam vim solidi, in mortem desinit, sive vero, deposita in aliquam corporis partem materie critica, in eos morbos acutos transit, quos inflammatio localis comitatur; sive tandem, correcto illo vasorum humorumve vitio, desinit in sanitatem.*

IX. *In febre negativa lentius movetur sanguis in ultimis illis vasorum angustiis, aegre transit in venas, crassiore parte in capillaribus illis vasis relicta; pulmones sensim opprimit, sinistrum cordis ventriculum in frequentissimas quidem, sed debilis-*

ſimas contractiones ciet; tandem in præcordiis impactus haeret, minaturus mortem, niſi, ſive ſanguinis lentore ſuperato, ſive debito virium vitalium vigore reſtituto, negativa febris tranſeat in poſitivam, ſudoribus plerumque terminandam.

X. *Cognoſcitur febris poſitiva pulſu magno, forti, atque ſaepius duriori: reſpiratione difficili quandoque, ſed magna tamen et libera; facie rubra, venis ſanguine vehementius etiam moto turgentibus, manifeſtis hinc inde inflammationis ſignis, et univerſa humorum inflammatoria diatheſi.*

XI. *Cognoſcitur negativa, viribus in univerſum proſtratis; pulſu debili, parvo, et ſaepius intermittente; reſpiratione difficillima, anheloſa, parva, atque cita; facie pallida, cadaveroſa, Hippocratica; venis collapſis, nec ea qua par eſt, ſanguinis craſſioris copia repletis; humorumque diatheſi, ſive pituitoſa, ſive in putredinem prona.*

XII. *In febre poſitiva omni ſummo cum ſucceſſu in primis jam morbi inſultibus venae ſectio inſtituitur, inſigne ſemper aegroto levamen allatura, etiamſi reconditam morbi cauſam non omnino tollat.*

XIII. *Aſt qui in febre negativa venam ſecat, ille hominem jugulat. Immo in ipſa poſitiva febre, etiamſi ſummo aeſtu, doloribus, pervigiliis aeger diſcrucietur; ſi vel minima ſuſpicio adſit, febrim forte in negativam tranſituram eſſe, tunc medicus a venae ſectione cautus abſtineat.*

XIV. *Poteſt utique cum reſpiratione magna parvus etiam pulſus, debilis, tardus, et ſaepiſſime intermittens, in ipſa quoque febre poſitiva conjungi.*

Exemplum habemus in Phrenitide, inter cujus ſymptomata, reſpirationem raram et magnam, pulſum vero parvum ſaepius recte jam retulit Galenus, atque recentiorum obſervata confirmant. En adeo febrem utique poſitivam, parvo tamen pulſu et rariori quandoque ſtipatam; exceptione in medicae artis hiſtoria familiari, quae in ſyſtemate nihil mutat.

XV. *Utrique febri generalia illa competunt febrium ſigna diagnoſtica, ab autoribus dudum recepta. Pulſus adeo in univerſum naturali frequentior; appetitus fere ſemper deletus; reſpiratio cita et ſolito difficilior; atque reliqua tandem febrilia ſymptomata, frigus, horripilatio, ſitis, calor, debilitas, pervigilium, dolor, anxietas, deliria, diarrhoea, ſudor, exanthemata tandem; licet earum quævis neque cuivis febri, neque eidem quavis morbi periodo conveniat.*

XVI. *Poſitiva febris in univerſum minus periculoſa eſt, atque plerumque ſive reſolutione ſimplici, ſive excretione inſenſibili, ſive ſenſibus manifeſta evacuatione judicatur, atque finitur.*

XVII. *Poſitiva febris raro mutatur in negativam; niſi proſtratis in univerſum viribus, et depravata ſanguinis indole, maligna facta fuerit; periculi tunc plena, et fere ſemper lethalis.*

XVIII. *Longe periculoſior negativa eſt, ita ut omnes fere febres illae, quas inter malignas medici recenſent, vix una vel altera excepta ad negativas pertineant. Neque prius perfecte judicatur negativa, quin in poſitivam tranſierit.*

XIX. *In ſingulis intermittentium paroxyſmis negativa primum febris occurrit; quae deinde tranſit in poſitivam, et ſudore judicatur.*

XX. *Febris continua continens inflammatoria pertinet ad positivas. Refero huc non solum synocham imputrem Galeni, sed et illam, quam minus propria synochae putris denominatione designaverunt veteres; veram nimirum inflammatoriam, eo tantum diversam, quod gravioribus symptomatibus, et insigni degeneratione humorum a conditionibus suis naturalibus stipata sit.*

XXI. *In febre itaque inflammatoria minime sanguinis lentor, aegre per vasa transeuntis accusandus est. Opposito potius vitio morbus laborat, atque celerius per venas redeunt humores, quam redire deberent.*

XXII. *Inflammatio in universum non ab obstructione. Nimius in parte inflammata humorum motus est; quietis nulla suspicio.*

XXIII *Febris continua putrida vera (an nervosa lenta Huxhami?) utique negativa est. Liquidiorem tantum sanguinis partem in venas transire, crassiorem in ultimis illis vasorum angustiis haerere atque ibi stagnare, omnia febris symptomata testantur.*

XXIV. *Itaque pessimus ille mos medicorum illorum est, aegroto exitialis, et crassae ignorantiæ documentum, qui in ipso synochae putris vigore venam secant, febris aestum fracturi. Aestum profecto haud imminuunt, non a vehementiore sanguinis motu, sed a putredine oriundum; at vires prostratas jam magis adhuc infringunt, sanguinem liquidiore sua parte privant; unde deliria mox, extremorum frigus, et mors fere certa.*

XXV. *Febris hectica ad negativas pertinere videtur.*

XXVI. *Magis dubia febrium remittentium natura est, quae omnes fere a colluvie quadam in primis viis haerente originem ducunt. Interim, licet longe major in his quam in ceteris incertitudo medicum premat, tamen vix affirmare dubito, omnes hujus ordinis inflammatorias ad positivas, putridas vero et pituitosas ad negativas referri debere.*

XXVII. *Febris adeo lactea puerperarum; febris ardens, sive causus veterum; febris Hungarica; atque febris catarrhalis maligna seu petechizans Germanorum, ad positivas pertinent.*

XXVIII. *Ast nervosam remittentem Sauvagesii, et soporosam senum, inter negativas refero.*

XXIX. *Quae de universali febre hucusque protuli, eadem quoque de topica valent. Duplici vitio in quapiam parte corporis nostri motus circulatorius peccare potest; altero, ut defectu, altero, ut excessu laboret. Illam posses negativam, hanc positivam vocare. Ad illam pertinent inflammatio et suppuratio; ad hanc vero gangraena, sphacelus, et in partibus glandulosis, scirrhus et cancer.*

XXX. *Inflammata pars est, ubi ea fuerit vasorum actio in sanguinem quem continent, ut si libere inde effluere posset sanguis, plus inde per venas elaberetur quovis pulsu, quam ab arteriis posset adferri: adeoque, cum ob tardius praeeuntem in majoribus venis sanguinem ea velocitate per venas minores redire non possit, quae moventibus viribus respon-*

deat, ideo ſive tranſeat in proxima minorum ordinum vaſa, ſive in celluloſam circumjectam transſudet. Atque hisce omnis inflammationis et ſuppurationis idea abſolvitur.

XXXII. *At ſi contrario vitio ſive vaſa, ſive humores laborent, neque ea vi moveatur in iisdem ſanguis, ut aeque magna illius copia per venas partis cujusdam avehi poſſit, quam ab arteriis affertur; fundamenta jacta eſſe dico ſtagnationis humorum, imminentis putredinis, et futurae gangrænæ.*

XXXIII. *Naturalis adeo inflammationis in gangrænam tranſitus non eſt, atque ſi factum hoc eſt, illis ipſis cauſis factum eſſe cenſendum eſt, quibus febris quaecunque poſitiva verti poteſt in negativam.*

